المحتويات

الفصل الأول

ما هى الزراعات المحمية

يقصد بالزراعات المحمية للخضر انتاجها فى منشآت خاصة تسمى الصوبات او البيوت المحمية بغرض حمايتها من الظروف الجوية غير المناسبة , و بذلك يمكن انتاجها فى غير مواسمها .
وتتوفرللخضروات داخل هذه البيوت الظروف البيئية التى تناسبها من حيث درجة الحرارة و شدة الاضاءة والتغذية المثالية . و فى الانواع الحديثة من الصوبات يتم التحكم فى جميع العوامل البيئية و تعديلها بما يتناسب مع النمو النباتى لاعطاء اكبر محصول ممكن .
تختلف طرق حماية المزروعات فى مصر من البساطة الى التعقيد فهناك العديد من أشكال الحماية للنباتات تختلف باختلاف الغرض من الحماية من ناحية و باختلاف المواد المستخدمة فى الحماية من ناحية أخرى . فمثلا استخدمت الصوبات الخشبية بهدف حماية الشتلات و النباتات الرهيفة من حرارة الشمس المحرقة حيث يمكن زراعة شتلات المحاصيل الصيفية تحت الصوبات الخشبية. كما استخدمت الصوبات السلكية بغرض عزل النباتات العلمية اثناء تنفيذ برامج التربية و اجراء التلقيح الصناعى بعيدا عن الحشرات و من ناحية اخرى فقد استخدمت و مازالت تستخدم الصوبات الزجاجية لما تمتاز به من سهولة التحكم فى ضبط الحرارة و الرطوبة و التهوية و سهولة اجراء عمليات الخدمة المختلفة و تصلح للاستخدام طوال العام الا انه يعاب عليها ارتفاع سعرها و تكاليف التدفئه شتاءا او التبريد صيفا الى جانب قابليتها للكسر, هذا الى جانب ان المناخ فى مصر لا يتطلب هذه الاغطية الزجاجية بصفة دائمة مما ادى الى الاهتمام اخيرا لاستخدام البلاستيك فى حماية المزروعات بغرض تكثيف الانتاج و تنوعه و تستخدم مواد البلاستيك اساسا للتحكم فى العوامل البيئية بوسائل متعددة اهمها تغطية التربة بالبلاستيك و استخدام انفاق البلاستيك الصغيرة الحجم او الكبيرة الحجم فيما تعرف احيانا بالصوبات البلاستيك.

تاريخ الزراعات المحمية

1 – عرفت البيوت الزجاجية منذ عهد الاغريق و الرومان حيث كانت تجلب نباتات الزينة و الاشجار من المناطق الاستوائية و شبه الاستوائية و تحفظ فى هذه البيوت.
2 – ظل تطور الزراعات المحمية بطئ حتى اقيم اول بيت زجاجى مدفأ بالماء الساخن فى انجلترا فى اواخر القرن السابع عشر .
3 – عقب بدأ أنتشار الزراعه فى البيوت الزجاجية فى دول اخرى حيث اقيم اول بيت زجاجى فى فرنسا عام 1753, فى روسيا عام 1763,فى الولايات المتحده عام 1800.

4 – مع تطور صناعة البلاستيك فى اعقاب الحرب العالمية الثانية بدأت محاولات استخدامه كبديل للزجاج فى تغطية البيوت المحمية حيث اقيم اول بيت بلاستيكى فى الولايات المتحدة الامريكية فى عام 1952 .
5 – اعقب ذلك تقدم هائل فى انتاج مختلف النباتات البستانية و خاصة فى محاصيل الخضر فى الزراعات المحمية فى المناطق الباردة من العالم مثل الولايات المتحدة , كندا , غرب و شمال اوروبا , روسيا و اليابان و كوريا – بهدف انتاج نباتات المواسم الدافئة فى غير مواسمها فى مناطق تتميز بشتاء قارس البرودة الى درجة لا تسمح بانتاج تلك المحاصيل على مدار السنة .
6 – بالنسبة لمصر
بدأ أنتاج الخضر فى البيوت البلاستيكية فى عام 1979 على مساحة فدان واحد فى مزرعة قها – التابعة لمعهد البساتين بمركز البحوث الزراعية بمحافظة القليوبية, زيدت الى مساحة 5 افدنة فى عام 1980 ذلك ضمن برنامج بحثى اجرى بدعم من البنك الدولى بهدف تجربة الزراعات المحمية فى مصر.
7 – تطورت مساحات الزراعات المحمية فى مصر فكانت سنة 1985 حوالى 350 فدان, وصلت سنة 1990 الى حوالى30.000 فدان تشكل الانفاق منها حوالى 92.5 % و يبلغ عدد الصوبات حوالى 15.000 صوبة موزعة فى مناطق البحرية , اسماعيلية , الشرقية , القليوبية , الجيزة (1830 – 2435 – 1030 – 1000 – 942) 82 % من العدد الكلى للصوبات.
فى هولندا وصل عدد الصوبات الى ما يقرب من 40 % من مساحة الارض المنزرعة.

الغرض من استخدام الزراعات المحمية

1 – حماية النباتات من التأثير الضار للصقيع (انخفاض درجة الحرارة) و خاصة فى شهور الشتاء حيث يكون الفرق كبير بين درجة حرارة الليل و درجة حرارة النهار
2 – امكانية انتاج المحاصيل فى غير ميعادها التقليدى , حيث يمكن انتاج المحاصيل الصيفية خلال اشهر الشتاء
3 – زيادة انتاجية وحدة المساحة من 5 – 10 مرات بالمقارنة بالزراعات العادية و ذلك من خلال استخدام اصناف غير محدودة النمو مع التحكم فى درجات الحرارة و الرطوبة و التسميد و اتباع نظام التربية و السرطنة الخاص بكل محصول.
4 – العمل على زيادة الدخل القومى , بالاعتماد على المنتجات الزراعية فى التصدير. كما هو متبع الان فى تصدير الفاصوليا , و الفراولة و الفلفل و الخيار و الكنتالوب
5 – التوسع فى زراعة الاراضى الصحراوية فى انتاج محاصيل الخضرو خاصة فى نشر الصوبات الزراعية و الانفاق و ابقاء اراضى الوادى لزراعات المحاصيل الاقتصادية .

6 – تطور طرق الانتاج باستخدام الاغطية البلاستيكية و نظم الرى الحديثة و التسميد من خلال الرى , و التعقيم , و طرق التطعيم و التربية و تطبيق نظم التدفئة و التهوية الحديثة.

7 – انتاج ثمار عالية الجودة من خلال التربية على الاسلاك كما فى الخيار , او تغطية التربة بالبلاستيك حتى لا تلامس الثمار التربة الملوثة , كما فى حالة الفراولة و الكنتالوب و تغطية التربة بشباك التظليل عند ارتفاع الحرارة لتقليل اصابة الثمار بضربات الشمس

8 – نشر الزراعات اللاارضية فى المناطق التى لا تصلح فيها الاراضى للزراعة.

9 – اطالة موسم نمو المحصول عن طريق توفير الظروف الملائمة لمدة اطول من حيث الحرارة و الرطوبة و الاضاءة و من خلال تقليل الاصابات المرضية و الحشرية .

10 – التوفير فى كميات المياه المستعملة لانتاج وحدة الوزن من المحاصيل المختلفة,من خلال نظم الرى الحديثة وكذلك التوفير فى مساحة الارض اللازمة لذلك0

11- التقليل من أستخدام المبيدات الحشرية عن طريق عزل النباتات عن الحشرات؛ كما هو متبع في زراعة محاصيل الخضر في الصوبات الشبكية في العروات الحارة.

العوامل المؤثرة على نجاح انتاج محاصيل الخضر المحمية

اولا :اختيار الموقع

يجب ان تتوفر الشروط الاتية فى الموقع اللازم لانتاج الخضر المحمية

1. ان يكون هذا الموقع قريب من العمالة المدربة التى يسهل الحصول عليها
2. ان يكون قريبا من الطرق الرئيسية الممهدة بقدر المستطاع و ان يكون الموقع قريبا من طرق المواصلات قدر الامكان حتى يسهل نقل المعدات و مستلزمات الانتاج و حتى يسهل نقل المحاصيل و تسويقها فى زمن قصير

3- ان تكون ارض الموقع بقدر الامكان جيدة الصرف قليله الملوحة وان تكون التربة خالية من الامراض و الحشائش و يفضل فى هذا المجال التربة الرملية 0

4- .ان يتوفر بقدر الامكان مصدر جيد للمياه صالحة للزراعة بحيث لا تزيد تركيز الاملاحني المياه عن 2 ملليموز / سم (1300 جزء فى المليون) وذلك حتى يمكن الحصول على اعلى انتاجية ممكنه علاوة على تخفيض تكلفة معالجة المياه و التربة، كما يجب ان يكون الماء خالى من المعادن الثقيلة و لذلك يجب ان يحلل الماء قبل اختيار الموقع 0

5- ان يتوفر فى الموقع بخلاف ارض الصوبات مساحات اضافية تزيد 9 – 10 مرات على مساحة الموقع المزمع انشاءه على الاقل , تسمح باحتمالات التوسع فى زراعات الانفاق الصغيرة و الزراعات المكشوفة0

6- – يفضل زراعات الشتاء و الربيع فى المناطق التى لاتتعرض لانخفاض حاد فى درجات الحرارة فى يناير و فبراير او تتعرض للحرارة الشديدة فى ابريل و مايو بسبب رياح الخماسين و افضل المناطق لذلك المناطق الساحلية و مناطق شمال سيناء و مناطق الاسماعيلية والقصاصين لقربهم من قناة السويس حيث تعمل المسطحات المائية على تلطيف حرارة الجو.

7- ان تبعد مناطق الزراعات عن المناطق التى تتعرض لرياح شديدة نظرا لان الرياح تسبب جفاف النباتات و تساقط الثمار و تقليع البلاستيك، أو ان يتوفر حول الموقع مصدات الرياح التى تعمل على حماية الصوبات من الرياح الشديدة او تنشأ مصدات جديدة . على ان تنشأ الصوبات بعيدا قدر الامكان عن منطقة التظليل .

ثانيا : زراعة مصدات الرياح

يجب زراعة مصدات الرياح فور اختيار الموقع لما لها من فوائد كبيرة على انتاج الخضر المحمية . من هذه الفوائد ما يلى:-

1 – الحماية من التأثير الضار للرياح حيث تؤدى مصدات الرياح الى حماية تبلغ من 8 – 10 اضعاف طول المصد.

2 – تعمل على رفع درجة الحرارة مما تسبب فى الحصول على محصول مبكر.

3 – تقلل من اضرار الصقيع لمسافة 3 – 5 اضعاف طولها نتيجة تنفسها فترفع درجة الحرارة و نتيجة حجز الهواء البارد.

4 – خفض درجة الحرارة صيفا نتيجة التظليل.

5 – التقليل من خفض الرطوبة الارضية بالبخر فى الصيف.

6 – تحسين نوعية الثمار المنتجة نتيجة لعدم تعرضها للاضرار الميكانيكية.

7 – خفض الاصابات المرضية و الاصابة بالعنكبوت الاحمر و التى تحدث نتيجة هبوب رياح الخماسين المحملة بالرمال حيث ان الرمال تسبب خدوش الاوراق و تعرضها السريع للاصابات المرضية , كما ان الرمال و الهواء الساخن يكون بيئة جيدة لانتشار الاكاروسات و منها العنكبوت الاحمر.

انواع مصدات الرياح

1 – مصدات رياح من مواد حية مثل اشجار الكازورينا و الكافور و التى يصل ارتفاعها الى اكثر من 10 امتار و التى تؤدى الى حماية مسافة تصل الى 40 – 80 مترا و يجب ان تكون فى صفين و يعتنى جيدا برشها و تسميدها

2 – مصدات رياح ميتة مثل عيدان الذرة و السمسم . و هذه لا تنافس المزروعات من ناحية الماء و الغذاء و يجب ان تغرس الى مسافات كبيرة فى التربة حتى لا تتعرض للانهيار عند هبوب الرياح . و هى تستخدم بكثرة حول الانفاق.

ثالثا : حجم الصوبات و عددها و المحاصيل المنزرعة فيها

1 – يجب تنويع المحاصيل المنزرعة بهدف توزيع التكاليف على اكثر من محصول,تنويع مصادر الدخل, التقليل من الخسارة فى حالة فشل احد المحاصيل نتيجة الاصابات المرضية او الحشرية او بسبب انخفاض مفاجئ للاسعار

2 – التنويع فى انواع الصوبات داخل المزرعة

فتقام الصوبات الاقتصادية و هى بطول 40 متر و بعرض 6 امتار او 4 امتار و ارتفاع مترين و تستخدم لانتاج الفلفل و الطماطم و الفاصوليا

و الصوبات الكبيرة و هى بطول 60 متر و عرض 9 امتار و ارتفاع 3.20 مترأو المتوسطة أبعاد40X9 مترو أرتفاع 3.20متر و هى تستخدم لانتاج الخيار و الكنتالوب و بعض اصناف الفاصوليا. و افضل توزيع للصوبات يكون كالاتى:-

1 – تنشأ الصوبات المفردة المتوسطة ابعاد (9 X 40 متر) و بأرتفاع 3.20 متر على ثلث المساحة المخصصة للصوبات

2 – تنشأ الصوبات الاقتصادية (4 او 6 X 40 متر و بأرتفاع 2 متر) على ثلثى المساحة المخصصة للصوبات

3 – تخصص من 1 – 2 صوبة لانتاج الشتلات

و الحد الادنى الاقتصادى لاقامة الصوبات هو 5 افدنة على ان يخصص على الاقل 15- 20 فدان اخرى تزرع بالانفاق البلاستيكية و السبب فى ان الحد الادنى يكون مساحة الصوبات 5 افدنة هو انه و جد ان تكلفة الانتاج للمتر المربع الواحد من الصوبات البلاستيكية عندما تشغل صوبة واحدة يصل الى نحو 20 ضعف ما يصل عند تشغيل 40 صوبة فى ان واحد , اى عند زراعة 5 افدنة من البيوت المحمية.أما فى حالة أنشاء مزرعة بغرض تصدير منتجاتهامن محاصيل الخضر فيجب مضاعفة المساحة المخصصة للصوبات الى 10 أفدنة و المساحة المخصصة للانفاق لتكون 100 فدان على أن يخصص من 2 – 3 صوبات شبكية كبيرة (مساحة الواحدة منها حوالى فدان) لانتاج الخضر أثناء اشهر الصيف.

ولقد و جد بالدراسة ان كلما كان عدد الصوبات المزروعة فى وقت واحد كبير كلما قلت تكلفة الانتاج , حيث ان اى منتج للخضروات تحت الصوبات البلاستيك يحتاج الى منشآت اضافية لازمة للزراعة و منشآت تجميع و تسويق المحصول و اسكان العاملين

بالاضافة الى تشغيل العمالة بكفاءة كاملة تحت الظروف الاعداد الكبيرة من الصوبات. و تشير الدراسات الاقتصادية انه كلما كان عدد الصوبات المستخدمة كبيرا كانت تكلفة الانتاج اقل و بالتالى تكون الربحية اكثر.

رابعا : تكاليف البنية الاساسية

يدخل ضمن تكاليف البنية الاساسية ما يلى:

1 – تكلفة هيكل الصوبات البلاستيك , و سلك الانفاق

2 – تكلفة نظام الرى

يكون الرى فى الزراعات المحمية عادة بطريقة التنقيط هذا و يبلغ تكلفة المتر المربع الواحد لنظام الرى بالتنقيط عند اقامة شبكة الرى على مساحة خمسة افدنة نحو 60 % من تكلفة المتر المربع عند اقامة شبكة الرى على مساحة فدان و احد

3 – تكلفة المعدات : مثل الجرار , المحاريث , مواتير الرش

4 – تكلفة مبنى الادارة و المخازن

خامسا : تكاليف انتاج المحاصيل ,مدى المنافسة من انتاج الحقول المكشوفة

يعتبر هذا العامل ايضا من اهم العوامل لاختيار المحصول المناسب و المساحة المناسبة

حيث تصل تكلفة انتاج الطن تحت الصوبات من المحاصيل المختلفة فى المتوسط من 400 – 1200 جنيها حسب المحصول المنزرع بينما التكلفة فى الحقل المكشوف تتراوح بين 300 – 600 جنيها للطن. و بالتالى فلابد ان ينتج محصول الصوبات فى الاوقات التى لايمكن ان تنتج هذا المحصول فى الحقل المكشوف, او ينتج بكميات قلية جدا حتى يمكن ضمان التسويق بسعر يغطى تكلفة الانتاج و يحقق فائضا كافيا للمنتج.

سادسا: مدى الطلب على المحصول الناتج فى الاسواق الخارجية:

يراعى ان تكون شهور الانتاج هى الاشهر التى يكون فيها الطلب لاعلى كمية من محصول الصوبات حتى يمكن ان تحقق عائدا مجزيا-هذا و يستلزم زراعة الاصناف الملائمة للتسويق التصديرى و انتاجها فى الموعد الملائم للتصدير-ومن المعروف ان اشهر التصدير الرئيسية فى مصر لمحاصيل الخضر تبدأ من شهر ديسمبر و تنتهى فى نهاية مارس و حتى 1/2 ابريل و لهذا يجب ان يكون تركيز الانتاج على هذه الاشهر.

سابعآ : اختيار الاتجاه المناسب لاقامة الصوبات:

البيوت المحمية تكون غالبا مستطيلة الشكل – و لذلك يجب ان يكون أنشاء البيت المحمى بحيث يسمح بدخول اكبر كمية ممكنه من اشعه الشمس طوال موسم الزراعة من على جانبى

البيت , حيث انها من اهم العوامل لنمو النباتات خلال موسم الشتاء. وقد اجمعت الدراسات المختلفة انه فى جميع المناطق التىتقع قبل خط عرض 40 من خط الاستواء شمالا و جنوبا يناسبها الاتجاه من الشمال الى الجنوب (الشرق الاوسط و جنوب اوروبا) 0

ثامناً: الأعداد الجيد للموقع

يجب ان تتم الخطوات التالية فى اعداد الموقع الخاص بالصوبات و هى:

1- حرث و تسوية الارض جيدا قبل الانشاء حتى يمكن التخطيط لموقع الصوبات.
2- عمل جميع التوصيلات اللازمة الثابتة للرى و الصرف و الكهرباء اذا وجدت , مع الاهتمام بانشاء جميع التوصيلات التى تسمح بتطوير الموقع مستقبلا.
3- اذا توفرت الامكانيات يمكن انشاء وسائل التبريد و التدفئة , و معدات التهوية , و غير ذلك من الامكانيات اللازمة
4- فى حالة انشاء موقع كبير الحجم يجب ان تتوسط مبانى الادارة و مخازن مستلزمات الانتاج و محطات التعبئة و مراكز عمليات الخدمة و اعداد بيئات الزراعة مركز الموقع لسهولة العمل.

تاسعاً: توفير الظروف المناسبة اثناء انتاج المحصول

و يمكن تلخيص هذه الظروف او العوامل فيما يلى

1 – اختيار الهجن المناسبة للانفاق او للصوبات و التى يجب ان تتميز بانتاجها المرتفع , عالية الجودة ، مقاومة او تحمل الامراض , المقدرة على العقد تحت ظروف الاضاءة و الحرارة المنخفضة , مناسبة الصنف للغرض من الانتاج (التصدير او الاستهلاك المحلى- مثال اصناف الفاصوليا)0كما يجب ان تكون الأصناف المخصصة للصوبات أصناف غير محدودة النمو حتى تصلح للتربية الرأسية وبالتالى يمكن تكثيف عدد النباتات فى الوحدة المساحية.

2 – اضافة الاسمدة المتحلله قبل الزراعة لتحسين خواص التربة, تدفئة التربة , المحافظة على العناصر من الفقد و كذلك الحالة بالنسبة للماء حيث انه وجد ان المادة العضوية تعمل على التوازن المائى- فى حالة نقص الرطوبة الارضية يلجأ النبات الى اخذ الماء المخزن فى المادة العضوية.كما أن انطلاق CO_2 اثناء تحلل المادة العضوية يزيد من حدوث التمثيل الضوئى و الباقى يذوب فى الماء و يتحول الى حمض الكربونيك يخفض من pH للتربة. و بالتالى يحول العناصر من صورة غير قابلة للامتصاص الى صورة صالحة للامتصاص

3 – الاهتمام بالتهوية لتقليل الرطوبة النسبية التى تسبب انتشار الامراض الفطرية و ذلك نتيجة تكثف بخار الماء على سطح النباتات بسبب انخفاض الحرارة ليلا و هذا هو مفتاح نجاح الزراعة المحمية

4 – اضافة الاسمدة المعدنية بالكميات المناسبة و فى المواعيد المناسبة

5 - الجمع فى الوقت المناسب تبعا للغرض من الاستهلاك سواء كان ذلك محلى او للتصدير

الفصل الثانى

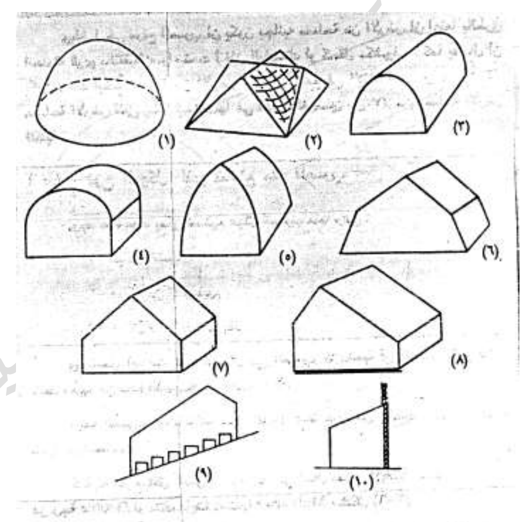
الصوبات

يقصد بالصوبات بصفة عامة ذلك الهيكل (الذى تختلف أشكاله و أبعاده و خامات تصنيعه) المغطى باحد مواد التغطية الشفافه (زجاج او فيبرجلاس او بلاستيك او شباك) بغرض توفير حماية للنباتات المزروعه بداخله من عوامل المناخ الغير ملائمة لعمليات النمو. وسوف نتناول بالدراسة انواع الصوبات المغطاه بالبلاستيك باعتبارها اكثر انواع الصوبات انتشارا تحت ظروف الزراعة المحمية فى مصر.

0 أنواع واشكال الصوبات.

1. اشكال الصوبات

تقام الصوبات باشكال كثيرة مختلفة على حسب كل منطقة و هناك بعض النماذج الشائعة بالفعل فى منطقة البحر الابيض المتوسط و المستخدمة فى زراعة محاصيل الخضر.
و من اكثر هذه النماذج انتشارا (شكل 2 – 1)



شكل (٩ – ١) الأشكال الهندسية للبيوت المحمية المفردة: ١- القبة الكروية ٢- المكافئ النورانى الزاندى المقطع ٣- النصف دائرى ٤- الإهليجى أو النصف دائرى المحور ٥- العقد القوطى ٦- السقف السندى ٧- الجمالونى المتناظر الإنحدار ٨- الجمالونى غير متناظر الإنحدار ٩- الجمالونى غير متناظر الإنحدار على منحدر جبلى ١٠- المستند إلى مبنى.

1 – البيوت ذات السطحين المنحدرين
2 – البيوت ذات السطح المنحدر الواحد
3 – البيوت المقوسة
4 – البيوت ذات المسطح المقوس (نصف دائرى) و يرتكز طرفاه على دعامتين عموديتين.

2. هياكل الصوبات

توجد عدة مواد يمكن تصنيع هيكل الصوبات منها و هى

1 – هياكل خشبية
2 – هياكل من الالومنتيوم
3 – هياكل من الحديد المجلفن

3. أغطية الصوبات:

توجد انواع من الاغطية يمكن استعمالها فى تغطية الصوبات و هى :

1 – الزجاج 2- الفيبرجلاس
3- البلاستيك بانواعة و اكثرها استخداما البولى اثيلين0
4- الشباك

ومن المعروف ان اغلاها سعرا هو الزجاج يليه الفيبرجلاس ثم البلاستيك

3-1 أهم الاعتبارات التى يجب مراعتها فى الاغطية المستعملة:

أ – قلة نفاذية الغطاء للاشعة فوق البنفسجية.

تؤدى الاشعة فوق البنفسجية المباشرة الى اصابة النباتات داخل البيت المحمى بأضرار بلفحة الشمس كما انها تؤثر على عمر البلاستيك . و يعتبر الزجاج غير منفذ و الفيبر قليل النفاذية بينما يعتبر البلاستيك الشفاف منفذا .و يتميز الفيبر عن غيره من الاغشية بانه يعمل على تشتيت الاشعة الساقطة عليه و بالتالى يعمل على التوزيع الجيد للاضاءة داخل البيت كما انه اكثر مقاومة للظروف الجوية و انخفاض درجة الحرارة اثناء التدوال عن البلاستيك.
هذا و يتشابه الفيبرجلاس مع البولى اثيلين فى انه طارد للماء مما يساعد على تساقط قطرات الماء المتكثفة على جدران البيت فوق النباتات عند حدوث اى اهتزاز للبيت و بالتالى تزيد قابلية النبات للاصابة بالامراض . ويمكن التغلب على هذه المشكلة برش الصابون السائل على جدران من الداخل او الرش ببعض المركبات التجارية مثل مادة Sun clear و بالتالى يسقط الماء على جانب البيت دون حدوث ضرر للنباتات.

و بالرغم من ان العمر الافتراضى للفيبرجلاس يتراوح من 5 – 25 سنه و خصوصا فى الانواع المضاف اليها مادة البولى فينيل فلوريد الا نه مرتفع السعر جدا بالنسبة للبولى اثيلين كما انه قد يكون قابلا للخدش و بالتالى تتجمع فوقه الاتربة مما يقلل النفاذية للضوء.

ب – نفاذية الغطاء للضوء.

يراعى ان يكون الغطاء منفذا لاكبر قدر من الضوء و خصوصا فى المناطق الملبدة بالغيوم او فى اثناء فصل الشتاء . و يعتبر الغطاء منفذ بدرجة مقبول اذا كان معدل النفاذية للضوء يتراوح ما بين 80 – 90 % من كمية الاضاءة الكلية – و تعتبر الاغطية الثلاثة متقاربة من حيث النفاذية للضوء.

ج – نفاذية الغطاء للاشعة تحت الحمراء.

يعتبر هذا العامل من العوامل المهمه حيث انه يقلل الحاجة الى التدفئة ليلا .فكلما كان الغطاء قليل النفاذية للاشعه تحت الحمراء كلما كانت الصوبه دافئة ليلا حيث لا يسمح الغطاء للاشعة تحت الحمراء المنبعثة على صورة حرارة من التربة بالنفاذ منه للخارج و بالتالى تحتفظ الصوبه بحرارتها الداخلية. و فى هذا المجال يعبر الزجاج اقل نفاذية للاشعة تحت الحمراء و خصوصا المعامل باكاسيد الديد يليه اغطية الفيبرجلاس و يأتى البلاستيك فى المرتبة الثالثة.

3-2عيوب أستخدام الاغطية البلاستيكية

ينتشر استعمال الاغطية البلاستيكية بكثرة فى مصر و ذلك لرخص ثمنها و سهولة تشكيلها ألا ان هذه الاغطية لها بعض المشاكل مثل :

أ- سرعة تلفها بفعل الحرارة عند اماكن اتصالها بالصوبه.

ب- تعرضها للتمزق بفعل العواصف الشديدة .

ج- تكثف الماء من الداخل ليلا. و رغم ذلك فان هذا العيب يعتبر ميزة حيث ان الماء غير منفذ للاشعة تحت الحمراء و بالتالى يساعد على زيادة مقدرة البيت فى الاحتفاظ بالحرارة اكثر اثناء الليل .

3-3 أنواع البلاستيك

اهم انواع البلاستيك الشائع استعماله فى مصر لتغطية الصوبات هو:

– البولى اثيلين PE 2 – بولى فينيل كلوريد PVC

ويضاف عادة الى الاغطية المصنعة من البولى اثيلين مادة خاصة لامتصاص الاشعة فوق البنفسجية , و لونه عادة اصفر

ويمكن التمييز بين النوعين فيما يلى :

طريقة التعرف	البولى اثيلين PE المعامل	بولى فينيل كلوريد PVC
الطفو و الاحتراق	**يطفو على سطح الماء و عند احتراقه يعطى شعلة مضيئة جدا و للابخرة رائحة الشمع**	**لا يطفو على سطح الماء و عند احتراقه يعطى شعلة شاحبة. و للابخرة رائحة حمض الايدروكلوريك**
السمك	**100 – 200 ميكرون**	**200 – 300 ميكرون**
اللون	**اصفر**	**اصفر**
النفاذية للاشعة فوق البنفسجية	**88 %**	**88 %**
	80 %	**70 %**
النفاذية للاشعه تحت الحمراء	**77% و هو منفذ للحرارة ليلا**	**12% يحافظ على الحرارة ليلا مما يقلل الحاجة للتدفئة**

هذا و الجدير بالذكر ان هناك انواع اخرى مختلفة من الاغشية البلاستيكية مثل البولثيلين تيرى فثاليت , اثيلين فينايل استيت EVA , بولى فينايل فلورايد PVF و جميعها لها خواص مثل السابقة الا انها غالية الثمن عادة.

3-4الاحتياطات الواجب توافرها عند تغطية الصوبات بالبلاستيك:

1- يجب ان تكون المواسير المعدنية فى هيكل الصوبه نظيفة , ناعمة , مجلفنة على الساخن (اى لا يوجد بها اى صدأ) .
2- يجب شد شرائح البلاستيك جيدا على الصوبه , و ردم الاطراف جيدا فى التربة المحيطة بالهيكل , و ان رفرفة البلاستيك على الاقواس الحديد هو اول عامل مدمر للبلاستيك.
3- يجب تخزين رولات البلاستيك عند استلامها فى مكان رطب و تحت الظل.
4- يفضل تغطية الصوبات بالبلاستيك فى الصباح الباكر.
5- يجب عدم وجود اى رياح عند تغطية الصوبات بالبلاستيك.
6- عند فرد رولات البلاستيك يجب التأكد انه لا يوجد على الارض اى احجار او مسامير أو آلات حادة تسبب تقطع البلاستيك .

7- يجب عدم ملامسة البلاستيك لاى مواسير او كمرات مصنوعة من مادة PVC حيث ان هذه المادة تعمل على اتلاف البلاستيك.

8- يجب ان يبدأ تغطية الصوبه بدأ من الطرف القبلى و عقب تغطية الباكية الاولى و تثبيتها تفرد الباكية الثانية . بحيث يوضع حوالى 50 سم من البلاستيك فوق الباكية الاولى , و هكذا يتم تغطية الصوبه بالكامل.

9- يجب ردم البلاستيك فى اجناب الصوبه من وقت الى اخر و خاصة بعد هبوب الرياح .

10- يفضل رش بلاستيك الصوبات صيفا من الخارج بمبيض عالى الجودة .

11- يجب تهوية الصوبات جيدا خاصة فى الصيف, حتى و لو لم تكن منزرعة.

12- يجب رى الصوبات على الاقل مرة اسبوعيا, حتى و لم تكن منزرعة للحفاظ على نسبة الرطوبة من الداخل.

13- يجب دهان البلاستيك من الخارج فى الاماكن الملامسة للاقواس باستعمال دهان فينيل اكريليك ابيض يذوب فى الماء حيث يعمل الون الابيض على عكس اشعة الشمس و بالتالى يقى البلاستيك من ارتفاع درجات حرارة الاقواس المعدنية .

14- عدم الافراط فى استخدام المبيدات داخل الصوبه , حيث انها تؤثر تأثيرا سلبيا على البلاستيك و تعمل على تدهوره و بالتالى يجب تجنب رش البلاستيك مباشرة بالمبيدات و عند الضرورة يجب عدم غلق الصوبات اثناء الرش.

15- عدم استخدام السبيداج او الجير فى طلاء الاغطية البلاستيكية صيفا حيث تعمل هذه المواد على تآكل الاغطية البلاستيكية و استخدام المواد المخصصة لهذه العملية (فلتراسول) .

4. انواع الصوبات المستخدمة:

لقد حدث تطور كبير فى احجام و انواع الصوبات المستخدمة فى الانتاج و ذلك بغرض الاستفادة و لتلافى مشاكل التهوية و ملائمة المحصول المنزرع و الاستفادة القصوى من الظروف البيئية و الارض . و يمكن تلخيص اهم انواع الصوبات المنتشرة فى البيئة المصرية كما يلى

4-1الصوبات المنفردة

يوجد اربعة انواع من الصوبات المنفردة و هى

1- صوبة ذات ابعاد 9 م عرض X 60 م طول X 3.25 م ارتفاع اى ان مساحتها حوالى 540 م2 (الصوبات المفردة الكبيرة)

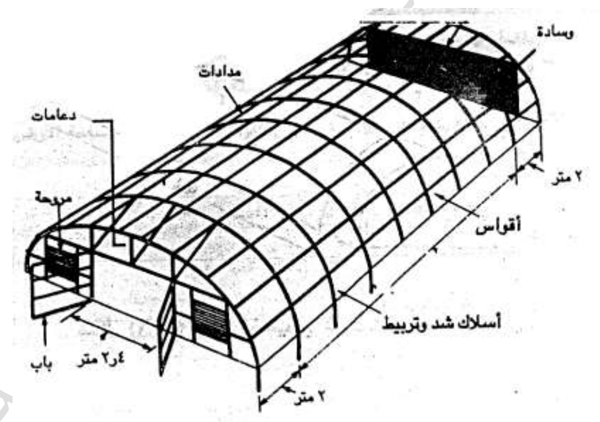
2- صوبه ذات ابعاد 8.5 - 9 م عرض X 40م طول X 3.25 م ارتفاع و تبلغ مساحتها حوالى 350 - 360 م2 (الصوبات المفردة المتوسطة)

3- صوبه ذات ابعاد 4 - 6 م عرض X 40 م طول X 2.85 م ارتفاع و تتراوح مساحتها من 160 الى 240 م2 (الصوبات المفردة الصغيرة)

4- صوب ذات ابعاد 4 - 6 م عرض X 40 م طول X 2.2 م ارتفاع و تتراوح مساحتها من 160 الى 240 م2 (الصوبات المفردة المنخفضة)

و تمتاز الصوبات المفردة المتوسطة و الصغيرة عن الصوبات المفردة الكبيرة بانخفاض نسبة الرطوبة النسبية الجوية لسهولة مرور الهواء بين بابى الصوبه و بذلك فهى اقل عرضة للاصابة بالامراض الفطرية , الا ان تكاليف الانشاء لوحدة المساحة اعلى من الصوبات المفردة الكبيرة لزيادة عدد الابواب فى هذه الحالة . اما الصوبات المنخفضة فهى تستخدم بنجاح لانتاج الباذنجان , الفلفل , و اصناف الفاصوليا القصيرة للتصدير هذا بالاضافة الى استخدامها فى انتاج الشتلات .

شكل 2 – 2 تخطيط لهيكل بيت بلاستيكى يبين عليه اجزاء الهيكل المختلفة



شكل (٢-٢) تخطيط لهيكل بيت بلاستيكى يبين عليه أجزاء الهيكل المختلفة.

تعتبر الصوبات ذات الاقواس من اكثر الطرز انتشارا تحت الظروف المصرية للاسباب الاتية:

1- امكانية استخدام مواد متعددة فى انشاء الهيكل مثل البامبو او المواسير الحديدية المجلفنة او الشرائح الالومنيوم

2- بساطة التصميم و سهولة التركيب و اعادة الفك

3- يسمح بنفاذ الضوء بداخلها اكثر من الانواع الاخرى

4- مقاومة للرياح بدرجة اكبر و يمكن استعمال الالات الزراعية بداخلها بسهولة

5- يمكن زراعة المحاصيل الغير محدودة النمو داخلها بكفاءة

6- امكانية استعمال وسائل مختلفة للتهوية و التبريد و التدفئة

و هيكل الصوبه من هذا الطراز اما ان يكون على شكل نصف دائرة اى الارتفاع = 0.5 عرض الصوبه, او يكون على شكل قوس او قبو حيث يكون ارتفاع الصوبه اقل من نصف العرض و هو النوع الشائع الاستعمال.

و فيما يلى و صف مختصر لهذين النوعين من الصوبات

اولا الصوبات المنخفضة:

و هى اصغر انواع الصوبات و يكون عرضها 4 م X 2.2 م ارتفاع X 40 م طول و ذلك لتلافى سوء التهوية. و الهيكل من المواسير المجلفنة بقطر0.5 بوصة و بالتالى يمكن تشكيلها بسهولة كيف ؟

يتم رسم نصف دائرة على الارض و يدق عليها اوتاد قصيرة او يستعمل قضيب على شكل نصف دائرة و تقوس عليها المواسير بعد ان تملاء بالرمل. و تعتبر هذه الصوبات مناسبة لانتاج المحاصيل مثل الباذنجان , الفلفل بدون تربية راسية كما تناسب انتاج الشتلات.

ثانيا الصوبات الكبيرة (القياسية)

و هى الاكثر انتشارا فى مصر و تتكون من

أ – الهيكل المعدنى (شكل 2 – 2)

1 – الاقواس

يتكون الهيكل المعدنى للصوبة من مجموعة من الاقواس مثبتة بعضها بواسطة وصلات متداخلة لتفادى استعمال المسامير و الصواميل و ذلك لسهولة الفك و التركيب. و يتكون كل قوس من 4 اجزاء ليسهل توصيل الاقواس بالمدادات و حمالة حامل المحصول. و تصنع الاقواس عادة من الصلب المجلفن على الساخن من الداخل و الخارج . و عادة ما تكون المواسير المستخدمة بقطر 1.5 – 2 بوصة و سمك الجدار 1.5 م و ذات مقطع مستدير او بيضاوى.

و المسافة بين القوس الاول و الثانى و كذلك بين الاخير و قبل الاخير تكون من 1.5 – 2 م وفقا لعرض الصوبه و المسافة ما بين باقى الاقواس و بعضها 2.5 م

و ابعاد الصوبه عادة تكون:

ارتفاع القوس بعد 50 سم من جدار الصوبه	ارتفاع الصوبه	عرض الصوبه
1.70 م	3.22 م	8 م
1.70 م	3.27 م	8.5 م
1.70 م	3.30 م	9 م

2 – المدادات

يوجد بهيكل الصوبه 5 مدادات لتثبيت الاقواس ببعضها البعض و تدعيم الهيكل حتى تأخذ الصوبه شكلها النهائى و عادة ما تكون من مواسير صلب مجلفن قطر 23 مم و سمك الجدار 1.5 مم موزعة كالاتى:

عدد 2 مداد ارضى , 2 مداد جانبى , 1 مداد راسى فى منتصف قمة الاقواس

3 – الدعامات

يتم التدعيم ما بين الاقواس الاول و الثانى و الاخير و ماقبل الاخير عن طريق دعامات من المواسير الصلب المجلفنة من الداخل و الخارج قطر 32 مم و سمك الجدار حوالى 1.5 مم بواقع 1 – 2 دعامة بين المدادات الاصلية

4 – حوامل المحصول

يثبت فى كل قوس عدا الاول و الاخير مواسير. حوامل المحصول من الصلب المجلفنة من الداخل و الخارج قطر 32 مم و سمك الجدار حوالى 1.5 مم و هى بارتفاع 2 – 2.20 م عن سطح الارض و هو نفس ارتفاع الباب الخارجى لسهولة اجراء عمليات الخدمة داخل الصوبه

5 – الابواب

يحد نهاتيى الصوبه باب بارتفاع من 2 – 2.20 م و باتساع الصوبه و يتفتح كلية الى اعلى للتهوية و دخول الالات , كما يوجد باب صغير لدخول الافراد و يكون عرضه حوالى 1/5 – 1/6 عرض الصوبه و بنفس ارتفاع الباب الرئيسى , و يفتح للخارج عن طريق مفصلات جانبية مثبت بها مقبض للفتح و الغلق. و جميع الوصلات بالابواب كبس مع تفادى اى لحامات

6 – تدعم القمرة والابواب لمقاومة الرياح بمواسير قطر 32 مم و سمك 1.5 مم مجلفنة من الداخل و الخارج ز و مقوسة بتقويس مناسب للخارج لكسر حدة الرياح عند اصطدامها بواجهتى الصوبه و ذلك بواقع 3 – 5 دعامات للقمرة, 5 – 6 دعامات للباب.

7 – اسلاك الشد و التربيط

تستعمل لزيادة تدعيم هيكل الصوبه و اعداده كوسادة لحمل الغطاء البلاستيكى و يستعمل سلك الشد المجلفن (نمرة 10 او 13) مع ضرورة الالتزام بعدد اسلاك الشد و هى 24 فرع سلك

للصوب من 7.5 – 8 م و عدد 32 سلك للصوبة عرض 9 م . و لتثبيت سلك الشد على الاقواسيستعمل سلك تربيط مجلفن نمرة 16 و ذلك على جميع نقط التقاطع ما بين الاقواس و اسلاك الشد فيما عدا القوس الاول و الاخير فيشد عليهما السلك مباشرة.

اما عملية التركيب نفسها فيقوم بها افراد و مهندسون مدربون على النواحى الفنية لتركيب الصوبات.

نماذج اخرى محلية من الصوبات البسيطة

صوبة بلاستيكية ذات ابعاد 10 X 35 م

تبلغ مساحة هذه الصوبه 385 م2 و قامت بتصنيعها احدى الشركات بغرض حل مشكلة سوء التهوية فى الصوبات الزراعية ذات الابعاد 9 X 60 حيث تمتاز هذه الصوبه بامكانية زراعتها بحوالى 1200 نبات ايضا حيث ان جوانب هذه الصوبه قائمة مما يمكن من عمل 9 مصاطب فيها و بالتالى امكانية زراعة نفس اعداد النباتات تقريبا الموجودة فى الصوبات البسيطة الكبيرة فى نفس الوقت سهولة تهويتها نظرا لقصر المسافة بين بابالصوبه 35 م مما يجعل الهواء الداخل الى الصوبه لا يستغرق سوى ثوانمعدودة للخروج محملا ببخار الماء الناتج من النتح او مياه الرى كما يفيد هذا النظام فى تقليل استخدام البلاستيك تغطية الصوبات نظرا لان مسافة السطح المعروض و المطلوب تغطيتة فى نظام الصوبات البسيطة الكبيرة (9 X60 م) حوالى 900 م2 بينما يبلغ فى هذا النموذج 560 م2 فقط مما يوفر فى بلاستيك التغطية فضلا عن امكانية عمل من 10 – 11 صوبة فى الفدان مقابل 8 صوبات فى النظام القديم للصوب .

4-2الصوبات المتعددة

و يوجد ايضا منها عدة طرز

1- صوب ثنائية ذات 18م عرض X30 م طول X3.75م ارتفاع و تبلغ مساحتها 540 م2

2- صوب ثنائية ذات 16م عرض X35 م طول X3.5م ارتفاع و تبلغ مساحتها 560 م2

3- صوب ثلاثية ذات 27م عرض X60م طول X4.5م ارتفاع و تبلغ مساحتها 1620 م2

4- صوب خماسية ذات 45م عرض X60 م طول X5 - 5.25 م ارتفاع و تبلغ مساحتها 2700 م2

و تمتاز جميع انواع الصوبات بوجود فتحات للتهوية بطول جانبى الصوبه مغطاه بشباك تمنع دخول الحشرات و تفتح و تغلق باستخدام بالاضافة الى ذلك فان العديد من المنتجين يضم

العديد من الصوبات الفردية و تحويلها الى صوبة واحدة كبيرة مغطاة بالكامل بشباك و هى ما يطلق عليه البيوت الشبكية Net House و هى تستخدم لانتاج الخضر فى فترة الربيع و الصيف لتقليع النباتات فى الخريف و من هذه البيوت ما يبلغ عرضها 60 م و طزلها 90 م و مساحتها 540 م2, و منها ما يبلغ مساحتها حوالى 2 فدان و ذات ابعاد 72 م عرض X120 م طول , و ارتفاع يبلغ 3.5 م

نموذج لصوبة مزدوجة 35 X 16م

الهيكل المعدنى:

صوبة ثنائية القبو من الصلب المجلفن على الساخن من الداخل و الخارج مساحتها 560م2 بالابعاد التالية:

الطول	35م
العرض	16م(اى ان عرض القبو الواحد 8 م)
الارتفاع	من 3.25 – 3.5م
ارتفاع حامل المحصول	2.15 – 2.25 من سطح الارض

- المسافة بين القوس الاول و الثانى و الاخير و ما قبل الاخير:2.5م و المسافات التكرارية 3م

الهيكل المعدنى.

- قطر اقواس الهيكل المعدنى و القوائم حوالى 50 – 60 مللم و سمك الجدارما بين 2 – 3 مللم.

- الاجناب قائمة بارتفاع 2.15 – 2.25 م من سطح الارض .

- سقفا الصوبه على شكل انصاف دوائر و جزء من محيط الدائرة.

- يرتبط القبوين عن طريق مجرى مطر معدنى لا يسمح بنفاذ المياه داخل الصوبه.

- يثبت البلاستيك الخاص بسقف القبو و الاجناب عن طريق ال Locking Device من الالومنيوم فقط .

- تثبت القوائم الوسطية بالتربة على قاعدة خرسانية و كذلك واجهة و مؤخرة الصوبه و المسافة بين كل منهما مسافة تعادل نفس المسافات بين الاقواس .

- تدعيم مناسب للقمرة و الاقواس ما بين الاول و الثانى و الاخير و ماقبل الاخير و تدعيم الاجناب فى منتصفها و كذلك الابواب.

- عدد المدادات 10 مدادات طولية منها 2 ارضى,2 بالاجناب لتثبيت الستائر بطول الصوبه و 6 مدادات بقبوى السقف و ذلك بطول الصوبه.

- حامل المحصول على ارتفاع 2.15 – 2.25 م بعرض الصوبه مع كل قوس من اقواس الصوبه فيما عدا القوس الاول و الاخير فيركب عليهما عارضة حامل الباب و القمرة.

الابواب:

عدد 4 ابواب 2 بكل من نهايتى الصوبه تفتح كلية الى اعلى وباثنين منها فى كل نهاية باب لدخول الافراد بعرض 90 سم مع وجود التدعيم الكافى لها.

القمرة:

جانبية لاعلى بطول الصوبه عن طريق ونش يدوى بعد مسافة حوالى 75 سم من سطح الارض بارتفاع 1.45 – 1.70م.

يثبت على المساحة الخاصة بالتهوية شباك داخلية من السيران (غير منفذ للحشرات 500 ثقب بالبوصة المربعة).

جميع اسلاك الشد و التربيط من الصلب المجلفن او من البلاستيك الخاص بذلك.

يتم تثبيت اجزاء القوس مع بعضها و مع المدادات عن طريق مصلبات من الصلب المجلفن على الساخن من الداخل و الخارج و لايسمح بوجود لحامات .

جميع المسامير المستخدمة و مستلزماتها و كذلك الكلبسات مجلفنة و غير قابلة للصدأ

الغطاء البلاستيكى:

من البولى اثيلين المنخفض الكثافة (0.92 جم / سم3) و المعالج ضد الاشعه فوق البنفسجية و بسمك 180 – 200 ميكرون و يتحمل 4 مواسم زراعية (عامان) لا تقل اضافات UVI عن 60 %.

الرى الداخلى للصوبة:

خرطوم بولى اثيلين 50مم بمقدمة الصوبه و تخرج منه خراطيم الرى الثانوية – 20 خط رى داخلى بطول الصوبه – من البولى اثيلين 18 مم و تحتوى على نقاطات جى ار او سباجيتى ذات تصرف حوالى 4 لتر/ ساعه على ان تكون المسافة بين النقاط و الاخر 50 سم.

5- التبريد والتدفئة داخل الصوبات

تعتبر نظم التبريد و التدفئة لاغنى عنها فى بعض مناطق زراعة الصوبات فى الخارج, فمثلا تحتاج دول الخليج للتبريد صيفا بينما تحتاج اوروبا للتدفئة شتاءا.اما فى مصر فتقل الحاجة للتبريد او التدفئة نظرا لان جوها معتدل طوال العام ما عدا بعض فترات من الليل.و لذلك سنعطى هنا نبذة مختصرة عن طرق التبريد و التدفئة.

اولا : طرق التبريد:

1- التهوية خلال الفتحات الجانبية و الابواب او فتحات اسقف الصوبه

يعتبر انتقال الهواء و تغييرة خلال فتحات السقف او الفتحات الجانبية و ابواب الصوبه هو الطريقة المتبعة عامة لتبريد جو الصوبه و يطلق عليها التهوية الثابتة حيث يتم ادخال الهواء الداخلى مع الهواء الخارجى مع مراعاة عدم تبريد النباتات للدرجة الضارة بها و خلال اشهر الشتاء يفضل استخدام فتحات السقف فى التهوية و عدم استخدام الفتحات الجانبية لانها تؤدى لمرور الهواء البارد مباشرة على النباتات قبل اختلاطة بالهواء الساخن فى جو الصوبه بما قد يضر بالنباتات المزروعه هذا الى جانب سهولة التحكم اليا فى سقف الصوبه بالمقارنة بالفتحات الجانبية التى تستدعى وجود الاشخاص لفتحها حسب الاتجاه المطلوب فتحه سواء من الشمال او الجنوب حسب اتجاه الريح مثلا .

اما خلال اشهر الربيع و الخريف و عند ارتفاع الحرارة خارج الصوبه يقل تبادل الهواء بين الداخل و الخارج مما يستدعى فتح جميع فتحات التهوية فى جميع الاتجاهات مع مراعاة اتجاه الرياح و درجة الحرارة داخل و خارج الصوبه. و تزداد كفاءة التهوية عندما تستخدم التهوية الجانبية يوميا. و اظهرت الدراسات أن زيادة مساحة فتحات التهوية حتى تصل الى 30% من مساحة سطح التربة اسفل الصوبه اذا زادت المساحة عن ذلك تقل كفاءة التبريد . و بزيادة درجة الحرارة و زيادة تدفق الاشعاع الشمسى بما يؤدى لتقارب درجة الحرارة بالداخل و الخارج فان التهوية الثابتة تقل كفائتها الامر الذى يستدعى دفع الهواء الى داخل الصوبه بشدة.

2 – استخدام مراوح الدفع و التفريغ

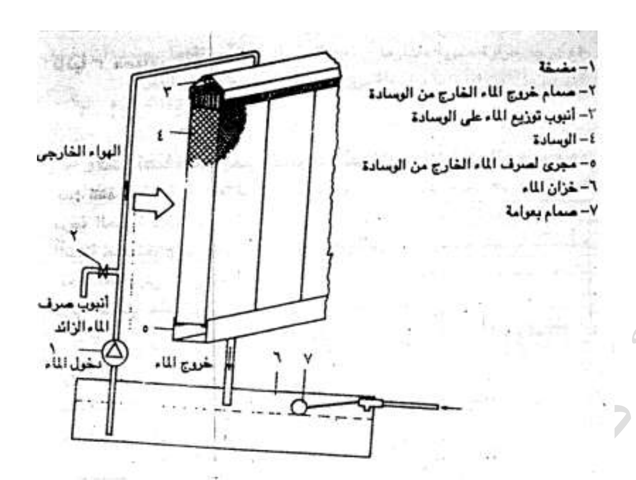
و تصلح هذه الطريقة فى حالة تساوى درجة الحرارة فى الداخل و الخارج او زيادتها فى خارج الصوبه قليلا عما بداخلها حتى لا تؤدى التهوية بالتفريغ الى اضرار بالنباتات اذا مااستخدمت خلال الشتاء نتيجة ملامسة الهواء البارد الداخل للنباتات لعدم خلطه بالهواء الساخن جيدا داخل الصوبه و لذلك تستخدم تلك المراوح فى وقت محدد خلال موسم النمو وهو عادة فى الربيع و الخريف . هذا و يمكن تقليل الضرر الناتج للنباتات عندما تصبح فتحات دخول الهواء فى سقف الصوبه بدلا من جوانبها و بالتالى عند تشغيل مراوح السحب فان الهواء يدخل من اعلى الى اسفل مختلطا بهواء جو الصوبه اولا حتى يصل للنباتات ثم يطرد بواسطة مراوح التفريغ مما يقلل من تأثير دخول تيار الهواء مباشرة عند مستوى النباتات اذا ما وجدت فتحات دخول الهواء جانبيا .

3 – استخدام دفع الهواء فى انابيب افقية مثقبة للتهوية

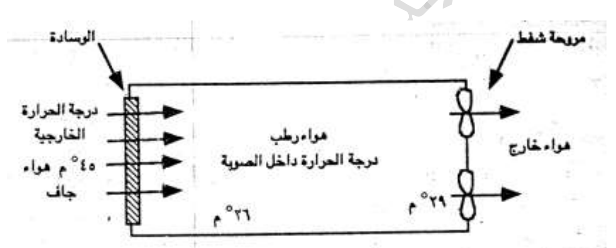
و هى تعتبر واحدة من انجح الطرق المستخدمة حيث يمكن التحكم فى اندفاع الهواء و كمية توزيعه من انبوب بلاستيك بطول الصوبه الى داخل الصوبه حسب حجم و توزيع الثقوب على طول هذا الانبوبة. عموما يختلط الهواء الخارج منها بانتظام مع هواء الصوبه الساخن قبل وصوله للنباتات بما لا يضر بها مما يسمح باستخدامه معظم فصول العالم الى جانب امكانية تجفيف الهواء و تنقيته قبل دخوله للصوب البلاستيك المرتفعه الرطوبة مع الاستفادة ايضا بادخال ثانى اكسيد الكربون او اضافة المبيدات الطيارة المختلفة خلال هذا الانبوب البلاستيك بواسطة موتور ضخ خارج الصوبه, مما يقى الانسان من اضرار استخدام هذه المبيدات . و فى حالة عدم التوافر الالى لضخ الهواء البارد خلال الانبوب البلاستيك كما فى حالة التدفئة فانه يمكن سحب الهواء خلاله الى الداخل باستخدام مراوح سحب الهواء من داخل الصوبه و ضخه خارجها مما يؤدى الى دخول الهواء بهدوء لداخل الصوبه.

4 – استخدام مراوح السحب ووسائد التبريد Fan and Pad System

و تستخدم هذه الطريقة بكثرة فى الصوبات البلاستيك و هى عبارة عن مراوح كبيرة تسحب الهواء الى خارج الصوبه من احد جوانبها و يدخل الهواء البديل من الطرف الاخر على وسادة مبللة بالماء تؤدى الى خفض حرارته و زيادة الرطوبة بدخول بخار الماء محمولا مع الهواء و هذا الهواء المبرد يخفض درجة الحرارة فى منطقة نمو النباتات اثناء مروره بداخل الصوبه و يعتمد هذا النظام على فكرة المبرد الصحراوى, حيث يتم وضع وسائد مملوءة ببعض المواد السليولوزية او نشارة الخشب و حديثا تستخدم وسائد من ورق سليلوزى تساعد على البلل داخل مستطيل معدنى على اطار, و يسقط عليه من اعلى المياه بصفة مستمرة اثناء التشغيل من خلال مضخة بعوامة حتى لا تزيد كمية الماء المتساقط عن الحاجة. و تركب هذه الوسائد فى احد جوانب الصوبه – ثم يوضع فى الجانب الاخر مروحة لشفط الهواء من داخل الصوبه مركب عليها منظم لضبط درجة الحرارة المطلوبة. و عندما يتم تشغيل المروحة فانها تقوم بسحب الهواء من داخل الصوبه , شكل (2-3) , (2-4) . وتستخدم هذه الوسائد عادة 10 سنوات أو أكثر.



شكل(٦-٦) : التركيب العام للوسادة وكيفية تزويدها ، بالماء اللازم للتبريد



شكل (٦-٧) : رسم يوضح مكان الوسادة والمروحة وإختلاف درجة الحرارة داخل وخارج الصوبة

و فى الصوبات المرتفعة و نظرا لدخول الهواء المبرد من جانب الصوبه و احتمال فقد جزء من كفاءة تبريده لخلطها مع الهواء الساخن فى قمة الصوبه فانه قد يلزم وضع حواجز فى قمة الصوبه على ابعاد معينة من بعضها لتحمل على استمرار مرور الهواء المبرد فى منطقه النباتات النامية بما تزداد كفائتها فى التبريد .

هذا و تتوقف كفاءة التبريد هنا على توزيع المراوح و حجمها و مساحة الوسائد المبردة و انتشارها .

و يعيب هذا النظام وجود اختلاف فى درجة التبريد بجانب الوسادة عنه فى نهاية الصوبه عند المروحة بما لا يقل عن 3 – 4°م. كما ان تكلفته عالية تحت ظروف مصر و يحسن استخدامه

فى صوب المشاتل فقط, حيث يؤدى الى خفض درجة الحرارة داخل البيت عن الجو الخارجى بحوالى 6 – 14 ْم تقريبا.

5 – التبريد باستخدام الضباب (Mist)

و يتميز هذا النظام بانه لا يخفض درجة حرارة الهواء فقط بل يؤدى الى زيادة نسبة الرطوبة الجوية الى 70 – 80 % مما يساعد على اجراء عملية التلقيح و الاخصاب فى النباتات**0** كما يمد النباتات ببعض احتياجاتها المائية. والضباب بداخل الصوبه عبارة عن مياه محمولة بفعل الضغط العالى الى رذاذ متطاير فى جو الصوبه و بزيادة الضغط تتناهى الجزئيات فى الصغر مما يؤدى الى امتصاص الحرارة بمجرد تطايره و خفض حرارة جو الصوبه وارتفاع الرطوبة النسبية و خاصة فى المساء (كما فى استعمال المراوح و الوسائد المبردة ايضا) و لذلك يوقف العمل بها فى المساء مع محاولة تهوية الصوبه للتخلص من الرطوبة الزائدة. هذا و الرذاذ المنتشر فى منطقة نمو النباتات يؤدى الى خفض حرارة اوراق النبات .

.ويتم فى هذه الطريقة دفع الماء بواسطة الضخ فى بشابير خاصة تحت ضغط مرتفع لا يقل عن 4 كجم/سم2 فى انابيب تثبت اعلى النباتات, ليخرج الماء على شكل رذاذ دقيق جدا مثل الضباب فيساعد على خفض درجة الحرارة. هذا و يستعمل البعض الضباب تحت الضغط المنخفض و لكن يعاب عليه بطء تبخير الماء و كبر حجم جزيئاته مما تتجمع و تتساقط على اوراق النباتات فتغسل العناصر المغذية المضافة للمجموع الخضرى و لذلك يفضل الان استخدام الضباب تحت اعلى ضغط ممكن ليظل الرذاذ معلقا فى جو الصوبه حول النباتات.

هذا و تزداد كفاءة هذا النظام كلما كانت الرطوبة النسبية منخفضة داخل الصوبه.

و يوضح الجدول التالى العلاقة بين الرطوبة النسبية و مقدار الخفض فى درجة الحرارة

درجة الحرارة	الرطوبة النسبية			
	% 30	% 50	% 70	% 90
درجة الحرارة داخل الصوبات	**40 ْم**	**40 ْم**	**40 ْم**	**40 ْم**
درجة الحرارة بعد التبريد	**25.3**	**30.4**	**34.8**	**38.6**
مقدار الخفض فى درجة الحارة	**14.7**	**9.6**	**5.2**	**1.4**

جدول (2 -1) معدل الخفض فى درجة الحرارة داخل الصوبه عندما تكون درجة حرارة الهواء الخارجى 40 ْم

6 – وسائل اخرى لتبريد جو الصوبه

و توجد وسائل اخرى تستخدم فى الصوبات البلاستيكية و الزجاجية لخفض الحرارة منها:

1 – تغطية سطح الصوبه برشها بمواد معتمة بدرجات معينة او بوضع شباك شبه معتمة عليها

2 – استخدام غشاء مائى مستمر على سطح غطاء الصوبه

3 – اضافة مركبات معينة غير سامة على اوراق النباتات لتعكس الاشعاعات ذات الطاقة العالية و تسمح بامتصاص اطوال موجية معينة من اشعة الشمس و التى تفيد النبات و هذه تحتاج لمزيد من الدراسات تحت الظروف المختلفة.

ثانياً التدفئة:

تعتبر عملية التدفئة للصوب عملية ضرورية فى بعض الفترات التى تنخفض فيها درجة الحرارة خلال الشتاء وخاصة فى المناطق التى يزداد فيها هبوب الرياح الباردة و ذلك لكى ينمو النبات نموا صحيحا ومن ثم زيادة المحصول و الجودة بحيث تكون الحرارة متماثلة فى جميع اجزاء الصوبه و غير متغيرة من دقيقة لاخرى خلال فترة نمو النباتات و خاصة ان الابحاث اثبتت ان تدفئة الصوبه تزيد المحصول بما يصل احيانا الى 50 % بالمقارنة بالصوبات الغير مدفئة0 هذا و يعتبر غلق الصوبه باحكام وسيلة من وسائل التدفئة غير المكلفة فى المناطق المعتدلة فى درجة الحرارة و خاصة خلال النهار .

طرق التدفئة

1 – اقامة مصدات للرياح تحيط بالمنطقة المقام بها الصوبات و ذلك بعمل أكياب و بزراعة اشجار تسمح بمرور 50 % من الرياح.

2 – اقامة الصوبات بحيث يكون المحور الطولى للصوبه مواجها للشرق و تكون الابواب فى اتجاه الجنوب و الشمال لتقليل الفقد الحرارى من داخل الصوبات كما تغلق الصوبه جيدا

خاصة اثناء الليل لتقليل التسرب الحرارى الذى قد اكتسبته الصوبه اثناء النهار من اشعه الشمس لتدفئة النباتات داخل الصوبه.

ثانيا مصادر التدفئة:

توجد عدة مصادر لتدفئة الصوبات و المهم فيها هو سهولة التحكم فيها اوتوماتيكيا من اجل التحكم فى درجة الحرارة بداخل الصوبات لما فى ذلك فى ارتفاع فى المحصول و الجودة ومن هذه المصادر

1 – اشعة الشمس

تعتبر اشعة الشمس هى المصدر الرئيسى للتدفئة فى البلاد المعتدلة الجو حيث تسقط الاشعة نهارا فتنفذ من غطاء الصوبه الى الداخل و تعمل على تدفئتها و رفع درجة الحرارة داخل الصوبه. اما فى الليل فتؤدى الاشعة المختزنة فى التربة الى التدفئة حيث تخرج فى صورة اشعة تحت حمراء طويلة الموجة, و لكنها تنفذ ايضا من خلال الغطاء الى خارج الصوبه مما يعمل على خفض درجة حرارة الصوبه. و تختلف درجة النفاذية حسب نوع الغطاء الخارجى كما اسلفنا سابقا.

و يمكن رفع درجة حرارة الصوبه ليلا و ذلك بغطاء اضافى من البلاستيك يفصل عن الداخلى بطبقة مملوءة بالهواء تعمل كعازل بين الجو الخارجى و الداخلى. و لكن لهذه العملية عيوبها مثل قلة الضوء الذى ينفذ الى داخل البيت بنسبة لا تقل عن 10 % تقريبا فى معظم الانواع الاغطية.

2 – التدفئة بالماء الساخن و انابيب البخار:

و ذلك بمرور الماء الساخن او البخار فى انابيب و هو يستخدم فى كثير من بلاد العالم فى الصوبات الزجاجية بصفة خاصة و تعتمد التدفئة هنا على التوصيل الحرارى بين سطح الانابيب المحتوية على الماء الساخن و بين الهواء المحيط بها بداخل الصوبه . فى هذه الطريقة يتم تسخين الماء او البخار فى غلايات خاصة,ثم يدفع الماء او البخار اذا كان التسخين حتى 102ْم من خلال مضخات خاصة الى انابيب ثانوية موزعة داخل الصوبه حيث يتم تسخين الانابيب فتشع الحرارة الى الجو الداخلى للصوبة,و تؤدى الى رفع درجة حرارتها حتى الحد المطلوب.ويمكن التحكم فى التشغيل بتركيب ثرموستات على المضخة بحيث اذا انخفضت درجة حرارة الماء او تكثف البخار يعود مرة ثانية لتظل دائما فى حدود 80 – 85ْم,و تصنع مراجل التدفئة فى البيوت عادة اما من الحديد الصلب او الحديد

المصبوب- و يعبر عن سعته بالقوة حصان Horse Power , قوة حصان واحد = مقدار الحرارة الناتجة من المرجل بمقدار 33475 وحدة بريطانية(B .T. U) / ساعة.

و يتوقف حجم المرجل المستعمل على حسب حجم الصوبه و التى تعتمد على المساحة الارضية للبيت الزجاجى. و يمكن القول ان مرجل قوته 200 حصان يمكنه رفع درجة حرارة صوبة مقدارها 5000 م2 بحوالى 25ْم تقريبا. و يجب ان يحترق و قود المرجل احتراقا تاما بواسطة مرور تيار من الهواء عند مكان الوقود.

ويستخدم بخار الماء فى تعقيم التربة عن طريق ادراره اسفل سطح التربة و يمكن استخدام نفس ادوات التعقيم فى اخراج بخار الماء للتدفئة حيث يكون اكثر تأثيرا من الماء الساخن هذا و يمكن التحكم اليا فى موعد و معدل استخدام البخار بواسطة ترموستات .

و الجدول التالى يوضح مزايا كل نوع من التدفئة

جدول (2 – 2) مقارنة التدفئة بالماء الساخن و التدفئة بالبخار

التدفئة بالماء الساخن	التدفئة بالبخار
- حرارة الماء يمكن تنظيمها اكثر	- درجة حرارته عالية لذا فانه يحتاج الى انابيب قليلة للتدفئة
- يحتاج الى ماء قليل حيث يعود الماء البارد الى المرجل ثانية	- دورة التبريد فيها تكون اسرع
- حرارة الانابيب تكون متجانسة	- يمكن نقل البخار الى مسافات طويلة بكفاءة عالية
	- يمكن استعمال البخار لاغراض التعقيم

و يعاب على كلا النوعين عدم التوزيع المنتظم لدرجة الحرارة داخل الصوبه و يمكن التغلب على ذلك بزيادة عدد الانابيب و اختيار مواقعها جيدا.

3 – التدفئة بدفع الهواء الساخن فى انابيب افقية مثقبة

ان توزيع الهواء فى الصوبه يؤثر فى عملية التدفئة و لذلك امكن التوفيق بين التدفئة و التهوية و حركة دوران الهواء بداخل الصوبه باستخدام انبوب من البولى ايثيلين المثقب بامتداد الصوبه اعلى مستوى النباتات فيوزع الهواء بصورة متجانسة حول النباتات0 و فى مدخلها توجد مروحة لدفع الهواء بداخل الانبوب الى جانب وحدة تدفئة لهذا الهواء الذى يدخل للصوبة0 هذا و توجد مراوح لسحب الهواء البارد من الطرف البعيد عن وحدة التدفئة للصوبة0 هذا و يستعمل الغاز الطبيعى او النفط او الفحم الحجرى فى التدفئة فى الصوبات

البلاستيك بصورة اكبر. و يجب ان يؤخذ فى الاعتبار المصدر الجيد للتدفئة فمثلا استخدام الاشتعال فى تدفئة الهواء الذى يدخل الى الصوبه قد يؤدى الى تلوث جو الصوبه بالغازات السامة للنباتات.

و قد يستعمل ايضا هذا النظام فى تدفئة التربة و ذلك بضخه فى انابيب مدفونة تحت سطح التربة .

4 – التدفئة بالطاقة الشمسية:

و يعتمد هذا النوع من التدفئة على امتصاص اشعة الشمس على الواح سوداء تقوم بتسخين الماء ورفع درجة حرارته نهارا ثم تتجمع فى خزانات و تستعمل بامرارها ليلا على صورة غشاء رقيق فوق الصوبه فتحافظ على درجة الحرارة الداخلية للصوبة و تمنع تسريبها و يمكن خلط الماء الدافئ بمياه بئر جوفية و التى تكون درجة حرارتها من تحت الارض دافئة ليلا . اى ان الاعتماد فى التدفئة هنا يرجع الى المحافظة على درجة الحرارة المنبعثة من التربة ليلا بداخل الصوبه دون ان تتسرب الى الخارج اى بعزلها عن الجو الخارجي.

و يعتبر هذا النوع من التدفئة من ارخص التكاليف اذا اتقن استخدامه و اجريت عليه المزيد من الدراسات حيث ان الشمس تسطع طوال فترات النهار فى الشتاء تحت مناخ مصر لاستخدامها فى التدفئة ليلا0 و عموما فمن الافكار التى استخدمت فى هذا المجال هو تغطية خطوط الزراعة تحت الصوبات بانبوب من البلاستيك المملوء بالماء مع وجود ثقوب على ابعاد الزراعة العادية لنمو النباتات اعلاها. و خلال ساعات النهار تؤدى طاقة الاشعة الشمسية الى تدفئة الماء بداخل الانبوب البلاستيكى و التى تشع حرارتها خلال الليل الى الجو المحيط بالنباتات بداخل الصوبه مما يؤدى الى التدفئة خلال الليل البارد من ناحية كما تعطى مميزات التغطية بالبلاستيك على سطح التربة من ناحية اخرى .

5 – التدفئة باستخدام الكهرباء

اذا توفرت الكهرباء باسعار رخيصة فى مناطق انشاء الصوبات فيمكن استخدامها فى تدفئة جو الصوبه حول النباتات المنزرعة.

6 – التدفئة بالاشعة تحت الحمراء

مما سبق فى وسائل التدفئة السابقة نجد ان التدفئة تبدأ عن طريق تدفئة الهواء المحيط بالنباتات ثم تنتقل الحرارة من الهواء المحيط الى اوراق النباتات بعد ذلك و لكن على العكس من ذلك فان الاشعة تحت الحمراء تنتقل مباشرة بطريقة موجهة الى النباتات بدون تدفئة

الهواء المحيطة به مما قد تظل درجة الحرارة للهواء المحيط بالنباتات حوالى 5.5°م عن حرارة النبات ,و لذلك فيحتاج استخدام الاشعه تحت الحمراء الى مزيد من الدراسة عن مدى امكانية استخدامها داخل الصوبات . هذا و قبل تفضيل اى طريقة من طرق التدفئة فيجب ان يؤخذ فى الاعتبار توافر التدفئة بانتظام فى منطقة نمو النباتات المنزرعة و موقع مصدر التدفئة من الصوبه بحيث يحدث تجانس فى تدفئة جميع انحاء الصوبه من ناحية اخرى مع استمرار دوران الهواء بداخل الصوبه ما امكن. و عموما تختلف درجة الحرارة فى اجزاء الصوبه المختلفة باختلاف نوع و مكان التدفئة بالصوبه مما يؤثر على حركة دوران الهواء بداخل الصوبه.

ثالثا : وسائل التهوية Ventilation

من اكبر مشاكل استخدام البلاستيك هو تكاثف بخار الماء فوق السطح الداخلى له نتيجة ارتفاع الرطوبة النسبية داخل الصوبه و بالتالى حدوث تغير سلبى فى التركيب الغازى لمكونات هواء الصوبه و خاصة ثانى اكسيد الكربون و الاكسجين لذلك يجب ان تكون هناك تهوية و تجديد للهواء داخل البيت المحمى باستمرار و ذلك للمحافظة على مستوى ثانى اكسيد الكربون اللازم لعمليات التمثيل الضوئى ثابتا باستمرار, على الاقل خلال فترة النهار,

فوائد التهوية :

1- تعمل التهوية فى المناطق المعتدلة مثل مصر على خفض درجة الحرارة بسرعة داخل البيوت المحمية فتقل بذلك احتياجات التبريد وقد يمكن الاستغناء عنها كلية.

2– تعويض النقص فى غازى O_2 , CO_2 حيث يدخل الغاز الاول فى عملية التنفس و يدخل الغاز الثانى فى عملية البناء الضوئى مما يساعد النباتات على انتظام نموها وزياده معدل النمو.

3- تعمل التهوية على تقليل انتشار الامراض الفطرية داخل الصوبه حيث تعمل التهوية على منع نسبة الرطوبة من الارتفاع الذى يساعد على انتشار الامراض الفطرية.

4- تقليل الأصابة بظاهره عفن الطرف الزهرى المنتشرة فى بعض محاصيل الخضر مثل الطماطم و الفلفل عن طريق خفض الرطوبة النسبية داخل الصوبه حيث يؤدى ارتفاع الرطوبة النسبية داخل الصوبات الى انخفاض نتح النباتات , و هذا يؤدى الى انخفاض امتصاص الماء بواسطة الجذور و بالتالى قلة امتصاص العناصر الغذائية مثل عنصر الكالسيوم الذى يسبب نقصه انتشار هذه الظاهرة

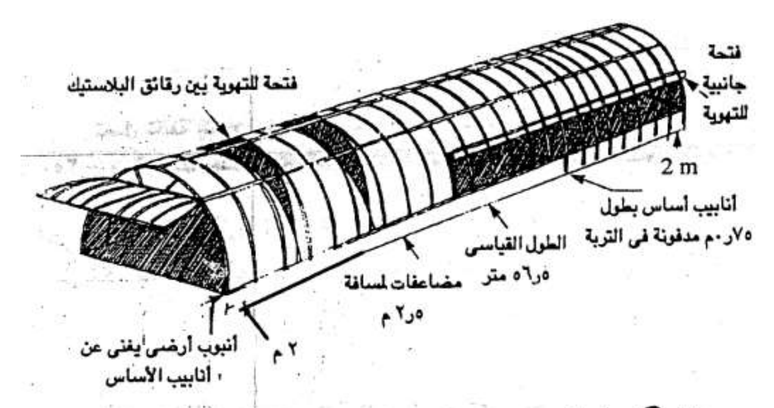
5 – تلافى تكاثف بخار الماء على السطح الداخلى للبلاستيك لتفادى تجمع قطرات مائية تتساقط على النباتات فتؤدى الى احتراق الانسجة التى تسقط عليها0

6– زيادة التلقيح فى النباتات ذاتية التلقيح بسبب هز النباتات بواسطة الهواء المار داخل الصوبه.

طرق التهوية:

تتم التهوية فى الصوبات البلاستيك و فى المناطق المعتدلة مثل مصر بصفة خاصة بعمل فتحات جانبية و علوية بين طبقات البلاستيك تفتح يدويا او بواسطة اوناش خاصة لذلك,

فيمكن فتح هذه الفتحات اثناء النهار فى حالة عدم وجود رياح فيخرج الهواء الساخن من الفتحات العلوية و يدخل الهواء البارد من الفتحات الجانبية-ويمكن تركيب ونش فى بداية الصوبه يقوم عند تشغليه بفتح و غلق هذه الفتحات حسب الحاجة وذلك بواسطة الاسلاك المتصلة بفتحات التهوية (شكل 2 – 5) .



شكل (٢–٥) : أنواع مختلفة من فتحات التهوية الواسعة ما بين شرائح البلاستيك ، وبإمتداد الجانبين الطويلين ، مع إمكانية رفع الأبواب لأعلى لزيادة التهوية

2– فتح الباب الامامى للصوبة و الباب الخلفى المواجه له منذ الساعات الاولى من النهار و حتى المغرب خاصة فى الشتاء الدافئ و الجو الصحو مع التوصية بعدم فتح الابواب عند حدوث الغيوم و الامطار و عند هبوب رياح شديدة.

3- قد يستعمل نظام الوسادة و المروحة Pad and fan المشار اليه سابقا فى نظام التبريد فى التهوية و تجديد هواء الصوبه باستمرار حيث يعطى تنظيما جيدا لدرجات الحرارة و التهوية فى نفس الوقت.

4-استعمال مراوح شفط تسحب الهواء ذى درجة الحرارة المرتفعة من داخل الصوبه فيحل محله هواء جديد من خارج الصوبه. و لكن قد يحدث من هذا النظام مشكلة خصوصا فى اشهر الخريف و الشتاء فى مصر عندما تكون درجة الحرارة الخارجية باردة , فعند سحب الهواء يدخل الهواء البارد و يؤثر على التلقيح و عقد الثمار.

و يمكن فى هذه الحالة ادخال الهواء من خلال انبوبة بلاستيكية مثقبة و معلقة اعلى البيت بقطر 45 – 60 سم و تكون ممتدة بطول البيت.ويتراوح قطر الثقوب بين 5 – 7.5 سم على مسافة 90 سم من بعضها.وبهذا نضمن توزيعا جيدا للهواء البارد و يمكن استعمال نفس هذه الانابيب فى التدفئة شتاءا

الفصل الثالث

المناخ تحت الصوبات

يوجد الكثير من الدراسات حول المناخ تحت الصوبات الزجاجية و القليل منها تحت الصوبات و الانفاق البلاستيكية الا ان المناخ تحت الصوبات البلاستيك يقترب كثيرا من المناخ تحت الصوبات الزجاج لان معظم الاختلافات ستكون بسيطة و اهمها مادة الغطاء . واستجابة النباتات تحت الصوبات للظروف المناخية المختلفة يرجع الى العمليات الفسيولوجية الاساسية التى تجرى بداخل النباتات . و تعتبر زيادة الانتاج و الجودة هو الهدف الاساسى للانتاج تحت الصوبات مما يتطلب تدخل المزارع لتعديل المناخ تحت الصوبات قدر الامكان ليكون مثاليا للزراعة و يشمل ذلك درجات الحرارة و الضوء و الرطوبة و الغازات المنتشرة .

1 – درجة الحرارة

عرفت اهمية درجة الحرارة على نمو النباتات بداخل او خارج الصوبات من الدراسات العديدة السابقه حيث ان درجة الحرارة تشجع عمليات البناء الضوئى و التنفس و بعض العمليات الحيوية الاخرى. كما تؤثر حرارة الليل و النهار على المحصول و الجودة للنباتات المنزرعة الى جانب التأثير على الانبات و تكوين الجذور على العقل و يتأثر معدل النتح بشدة بدرجة حرارة اوراق النبات.

و السبب الرئيسى لاستخدام الصوبات بوجه عام هو التحكم فى درجة الحرارة على الدرجة المثلى لنمو النباتات المنزرعة. فخلال اشهر الشتاء تكون درجة الحرارة منخفضة للدرجة التى تحتاج معها النباتات للتدفئة. كما يمكن التحكم فى درجة الحرارة فى اشهر الربيع و الخريف بسهولة عن طريق التهوية و استخدام المراوح و لكن فى اشهر الصيف شديدة الحرارة نهارا و ليلا فيحتاج الامر الى التبريد الصناعى كاستخدام الضباب البارد و التكييف. و يفضل عدم الزراعة خلال اشهر الصيف لصعوبتها و خاصة فى تلك الصوبات البلاستيك محكمة الغلق غير المكيفة و بحيث يتم تعقيم الصوبات و اعدادها للزراعة حينئذ .

هذا و يجب التحكم فى حرارة النهار و الليل و تحديدها حسب نوع المحصول المنزرع من اجل زيادة المحصول و الجودة حيث تؤثر على انتاج و استهلاك المواد العضوية و الطاقة خلال نمو النبات نتيجة تأثيرها على عملية البناء الضوئى (بناء المواد الغذائية) و على عملية التنفس (هدم المواد الغذائية) و كما هو معروف فان النباتات تنمو (زيادة الحجم و عدد الخلايا) عند زيادة البناء اكثر من استهلاكه فى عملية التنفس و على الرغم من زيادة

النمو خلال الليل عنه خلال النهار, كما يتضح من ازهار معظم النباتات الزهرية خلال الربيع عقب فترة الاظلام الاكثر طولا من الضوء خلال الشتاء, مما قد تعتبر حرارة الليل هى الحرارة المثلى للنمو و لكن فى الحقيقة يجب زيادة الاهتمام بدراسة الدور الحقيقى الذى تلعبة حرارة النهار على نمو النباتات اكثر مما تم دراسته فى هذا المجال من قبل حتى يتم التحكم فى درجة حرارة الصوبه المثلى من اجل تفوق عملية البناء الضوئى على عملية التنفس بدرجة كبيرة.

و عملية البناء الضوئى تعنى التفاعلات الفسيولوجية التى تحول الطاقة الضوئية بواسطة النبات الاخضر الى طاقة كيماوية حيث ان المحصلة النهائية لهذه التفاعلات المعقدة هو انتاج المواد الكربوهيدراتية. و تتأثر عملية البناء الضوئى بعدة عوامل منها العوامل البيئية (حرارة و ضوء و ثانى اكسيد الكربون و الرطوبة النسبية) و عوامل داخلية للنباتات (الرطوبة – محتوى الكلوروفيل – معدل انتقال المركبات العضوية بداخل النبات)0 ويزداد البناء الضوئى بزيادة شدة الاضاءة حتى نقطة يكون عندها تأثير البناء الضوئى راجعا لتركيز ثانى اكسيد الكربون فقط حيث ان درجة الحرارة يكون تأثيرها قليلا او قد لا يوجد تأثير من 15 – 30°م و لكن مهما يكن فعند زيادة تركيز ثانى اكسيد الكربون (0 - 13 %) و كذلك شدة الاضاءة فان درجة الحرارة يكون لها تأثير قوى على معدل البناء الضوئى بزيادة درجة الحرارة من 20°م – 30°0 الا أنه تحت ظروف الصوبات يكون الاحتياج اكثر الى ثانى اكسيد الكربون و كذلك الاشعة الضوئية من اجل الحصول على اعلى معدل للبناء الضوئى حيث يكون البناء الضوئى بالاوراق السفلية على النبات ككل محدود نتيجة قلة شدة الاضاءة الساقطة عليها بسبب تظليل الاوراق العليا عليها .

و عملية التنفس يتم خلالها تحرر الطاقة المخزنة فى الكربوهيدرات و المركبات الاخرى لتصبح متوفرة لاجراء النشاطات الفسيولوجية المختلفة فى خلايا النبات مثل انقسام الخلية و امتصاص العناصر. و يزداد معدل التنفس بزيادة درجة الحرارة بينما لم يذكر تأثير لشدة الاضاءة و الاشعة المختلفة على التنفس ما عدا تأثيرها فى رفع درجة حرارة النبات نتيجة امتصاصها بواسطة اوراق النبات. هذا و زيادة تركيز ثانى اكسيد الكربون عن اللازم يؤدى لتثبيط عملية التنفس و لكن عموما فالتركيزات التى تستخدم فى تغذية الصوبات اثناء نمو النباتات بداخلها ليست مرتفعة للدرجة التى تؤثر بها على التنفس . وعموماً فان التنفس يستمر فى الزيادة بزيادة درجة الحرارة بينما يزداد البناء الضوئى الظاهرى بزيادة درجة الحرارة حتى درجة حرارة معينة (17°م تحت ظروف التجارب) و هى النقطة التى عندها تكون شدة الاضاءة او تركيز ثانى اكسيد الكربون عاملا محددا و بعدها يبدأ البناء الضوئى فى

النقصان و يستمر فى النقصان باستمرار زيادة درجة الحرارة (بسبب زيادة الهدم). و تحت هذه الظروف فان الزيادة فى نمو النباتات تكون مرتفعة حتى درجة 12ْم بينما فوق هذه الدرجة يبدأ التناقص فى نمو النباتات كنتيجة للنقص فى البناء الضوئى الظاهرى . هذا و المعروف ان المعدل الحقيقى للبناء الضوئى يحدد باضافة كمية ثانى اكسيد الكربون الناتج من التنفس (يقدر من الاظلام) الى الكمية الكلية لثانى اكسيد الكربون الممتصة من الهواء حول النبات (التى تعبر عن البناء الضوئى الظاهرى) .

درجة الحرارة و تأثير الصوبه

ترتفع درجة الحرارة طبيعيا داخل الصوبه لسببين اولهما نتيجة ما يعرف بتأثير الصوبه Greenhouse effect و الذى ينتج نتيجة استبقاء الاشعة تحت الحمراء الطويلة فى الصوبه و ثانيهما نتيجة ان الصوبه تعتبر حيز مغلق و يعيق نفاذية الهواء و هو قد يكون اهم من تأثير الصوبه و يطلق علية البعض تأثير المناخ. و عموما ينتج تأثير الصوبه من نفاذية النوعين المعروفين من الاشعة AtmospHere effect و هما الاشعة الشمسية (او ما تعرف بالاشعة تحت الحمراء القصيرة) و الاشعة الارضية (او ما تعرف بالاشعة تحت الحمراء الطويلة) و بالتالى فانه للحصول على التاثير الامثل للصوبة لكى تحتفظ بالحرارة على النحو الاكمل فلابد من ان تكون مادة غطاء الصوبه منفذة بقدر الامكان للاشعة الشمسية الى جانب الضوء المرئى, و ان تكون غير منفذة بقدر الامكان للاشعة الارضية. و عادة لا تستطيع الصوبات الزجاجية خلال النهار ان تحتفظ باكثر من 60 – 70 % من مجموع الاشعة الشمسية التى تصل الى جدارها سواء بطريقة مباشرة او من الضوء المنتشر او من الاشعة تحت الحمراءالطويلة التى تاتى من الوسط الخارجى للصوبة كالارض و النبات و المبانى ... ..الخ و هذه تساهم بدورها فى الميزان الحرارى بتحولها الى حرارة بعد ان يمتصها الجدار, هذه هى النسبة التى تستخدمها الصوبه لتكييف مناخها الداخلى. و على العكس من الزجاج فان الغطاء من مواد البلاستيك و خاصة الفيبر جلاس يقلل من دخول و احتفاظ الصوبه بالطاقة الناتجة من الاشعاع الشمسى و لهذا فان حرارة النبات و الهواء و التربة تكون اقل فى الصوبات البلاستيك عنها فى الصوبات الزجاجية . اما الفاقد بسبب عتامة مادة الغطاء (كما فى تدهور البلاستيك او بسبب التكثف على السطح الداخلى للصوب البلاستيك) فعادة ما ما يضاف اليها 40 % من الطاقة المقرر وصولها نظريا من الشمس بسبب

- النسبة التى يعترضها هيكل الصوبه و يمتص جزء منها و هى حوالى 10 – 20 % حيث تزداد فى الصوبات الزجاجية.

- النسبة التى يعكسها جدار الصوبه نحو المحيط الخارجى و هى لاتقل عادة عن 10 % من الطاقة الحادثة .
- النسبة التى تنعكس من داخل الصوبه بفعل الارض و النباتات و هى ايضا تصل الى حوالى 20 % من الاشعة الكلية (و جزء منها ينتقل عبر الجدار الى المحيط الخارجى من جديد مما يوضح اهمية اختيار نوع و طبيعة نوع مادة الغطاء) و جميع هذه الظواهر تتكرر و تتداخل بدون توقف .

هذا و تؤثر الرياح و الغيوم على الاحتفاظ بدرجة الحرارة كما ان الرطوبة الناتجة عن النتح بواسطة النباتات تؤدى الى تبريد جو الصوبه و لذلك ترتفع درجة حرارة جو الصوبه الخالية عدة درجات بالمقارنة بالصوبه المحتوية على نباتات.

و بصفة عامة يظهر تأثير الصوبه جيدا فى الصوبات البلاستيك الشائعه الان فى مصر فى النواحى التالية:-

- زيادة كمية اشعة الشمس التى تنفذ الى داخل الصوبه و ذلك لخفة الهيكل المستخدم فى شكل اقواس من المواسير المجلفنة مع استخدام الشكل المقوس لتحقيق الحد الاقصى من استقبال اشعة الشمس .
- الحد من فقد الحرارة عن طريق الاشعاع الارضى باستخدام المواد المعتمة للاشعة تحت الحمراء الطويلة مثل PVC .هذا الى جانب زيادة التكثف على السطح الداخلى للجدر يؤدى الى عتامة الغشاء مما يقلل من فقد الحرارة و ايضا زيادة مسطح الجدار الخارجى(لامتصاص الاشعة) عن مسطح الارض اسفله (مصدر الفقد الحرارى) يقلل من فقد الحرارة .
- الحد من فقد الحرارة بالتوصيل و الحمل بعمل جدار مزدوج يكون الهواء فيه ساكنا بين الصوبه و المحيط الخارجى و لكن لزيادة تكاليفة فيمكن استخدام مصدات للرياح على مسافة مناسبة من الصوبه لتقليل الفاقد من الحرارة.
- الحد من فقد الحارة عند تجدد الهواء باحكام غلق الصوبه بقدر الامكان بالبلاستيك عقب تجدد الهواء .

و ينبغى ان نلاحظ فى النهاية ان تأثير الصوبات يمكن زيادتة اذا كان الطقس بارد باستخدام وسائل التدفئة المناسبة. و على العكس مما تقدم اذا كان الطقس حارا و اصبح تأثير الصوبه غير مرغوب فيه فيمكن تقليله باستخدام وسائل تبريد الصوبه المختلفة0

فقد الحرارة من الصوبه

يتم فقد الحرارة من جو الصوبه عن طريقين اساسين بالاضافة الى الفقد عن طريق انعكاس الاشعة الارضية اولهما هو فقد الحرارة بالتوصيل خلال غطاء و هيكل الصوبه و ثانيهما نتيجة التسرب خلال فتحات السقف او الجوانب. و يزداد الفقد بالتوصيل من الصوبات البلاستيك المغطاة بالبولى اثيلين بالمقارنة بالصوبات الزجاجية حيث ان البولى اثيلين رقيق فى السمك و يسهل فقد الحرارة منه بالتوصيل فى حين ان الزجاج يزداد سمكه عشرات المرات بالمقارنة بالبولى اثيلين و من هنا تظهر كفاءة الصوبات التى تستخدم فيها طبقتين او اكثر من مواد الغطاء و التى تحصر بينهما فراغ هوائى عازل مثل صوب البولى كربونات مثلا .

و يزداد تسرب الحرارة فى حالة عدم غلق الصوبات باحكام و لذلك يزداد الفقد بالتسرب فى الصوبات الزجاجية لكثرة اطارات نوافذ التهوية بالمقارنة بالصوبات البلاستيكية محكمة الغلق عادة الا اذا احكم غلق تلك لنوافذ باستخدام موادمبطنة منعدمة النفاذية بقدر الامكان هذا و تأثير التبريد الناتج عن التسرب يعتبر قليلا بالمقارنة بالطاقة الناتجة عن دخول اشعة الشمس الى داخل الصوبه .

2 – الضوء و الطاقة الشمسية

تلعب اشعة الشمس دورا اساسيا فى تغيير مناخ جو الصوبه من حيث كثافة تدفقها او زمن التعرض لها او خواصها من حيث اللون و طول الموجة و عموما فان اهم الاشعاعات الشمسية بالنسبة الى نمو النباتات هى :

1 – الاشعة فوق البنفسجية و هى بطول موجى من 290 الى 390 نانوميتر

2 – الاشعة المرئية و هى بطول موجى من 390 – 700 نانوميتر

3 – الاشعة تحت الحمراء و هى بطول موجى من 700 – 4000 نانوميتر

و تتأثر عملية البناء الضوئى عموما بالاشعة المرئية فقط و يلعب اللون الازرق و الاحمر الدور الرئيسى و الفعال فى عملية البناء الضوئى للنباتات, اما باقى الاشعة فتمتص بالنبات للاستخدامات اخرى. هذا و التغير من مرحلة النمو الخضرى الى مرحلة الازهار و الاثمار فى عديد من النباتات يتحكم فيه الضوء الاحمر(R بطول موجة 660 نانوميتر) و الاحمر البعيد (FR بطول موجة 730 نانوميتر) اما الخصائص الموروفولوجية للنباتات الزهرية فتتأثر بالاشعة فوق البنفسجية و الاشعة ذات الطول الموجى القصير او الطويل من الاشعه المرئية. و يعتبر امتصاص الاشعاعات الشمسية بوجه عام ذو تأثير على ارتفاع حرارة النبات

و تختلف نفاذية الزجاج و بعض المواد المستخدمة بكثرة لغطاء للصوبة للاشعة المختلفة حيث يظهر البولى اثيلين نفاذية اكثر للاشعة تحت البنفسجية بالمقارنة بالزجاج بينما تقل نسبة نفاذية تلك الاشعة باستخدام الفيبرجلاس. و بالتالى فأن نمو و انتاج النباتات داخل الصوب يتأثر بنوع الاغطية المختلفة للصوب .

العوامل التى تحدد كمية الطاقة الشمسية بداخل الصوبه

تتأثر كمية الطاقة الواصلة من اشعة الشمس الى النباتات بداخل الصوبه على موقع و اتجاه الصوبه من ناحية و على موقع الشمس بالنسبة للارض طوال العام و درجة كثافة السحاب بالجو من ناحية اخرى.وتزداد شدة اشعة الشمس لاقصاها خلال اشهر الصيف بينما تقل خلال اشهر الشتاء عندما تصبح زاوية سقوط الاشعة حادة. هذا و بالنسبة لعدد ساعات سطوع الشمس فهى تختلف خلال فصول العام حيث تزداد عدد الساعات خلال الصيف بالمقارنة بالشتاء و ايضا تقل شدة اشعة الشمس عند بداية سطوع الشمس ثم تصل لاقصاها فى وسط النهار (وقت الظهيرة) و تعود ثانية لاقلها عند غروب الشمس (و يرجع ذلك لسمك طبقة الجو التى تخترقها الاشعه خلال الصباح و عند الغروب مقارنة بوقت الظهيرة)

و عموما فان زيادة المحصول و الجودة تتأتى من زيادة طاقة الاشعة اكثر من اى تغيير فى العمليات الزراعية الاخرى حتى ان كمية طاقة الاشعه الشمسية تتحكم فى نوع المحصول المنزرع خلال العام منها ما يزرع خلال الصيف و منها ما يزرع خلال الشتاء

ومن العوامل التى تؤثر على تدفق الاشعه الشمسية و الطاقة الناتجة عنها خلال الصوبات ما يلى :

1 – زاوية سقوط الاشعه

و هى تعنى الزاوية بين الشعاع الساقط و الخط العمودى على سطح الصوبه و تزداد تقارب الاشعة لداخل الصوبه كلما قلت زاوية السقوط. و بالتالى يفضل خلال اشهر الشتاء ان تقترب زاوية السقوط من الصفر و ذلك بزيادة درجة الميل او الانحدار لسطح الصوبه خلال الشتاء بالمقارنة بقلة الميل خلال الصيف مما يؤدى الى زيادة مساحة سطح الصوبه بالمقارنة بمساحة ارض الصوبه شتاءا (و حديثا امكن توفير صوب من البلاستيك يمكن التحكم اليا فى ابعادها الافقية و الرأسية حسب الحاجة و الظروف البيئية) . و عموما يجب ان تكون زاوية السقوط اقل من 45ْ حيث تعطى نتائج متقاربة فى نفاذية الاشعة و تعتبر الصوبات شائعة الاستعمال حاليا ذو زاوية اقل من 45ْ

2 – شكل الهيكل البنائى للصوبة

عادة يزداد استخدام الشكلين الشائعين من الصوبات و هما الشكل الجمالونى ذو السقف المتساوى كما فى معظم الصوبات الزجاجية او المغطاة بالبلاستيك الجامد و الشكل الاخر يشكل النفق كما فى معظم الصوبات البلاستيكية الشائعة الاستعمال فى مصر الان و هو يشبه الانفاق الصغيرة و فيها الشكل النصف اسطوانى. ويزداد نفاذية الاشعة فى الشكل الجمالونى المتساوى السقف المائل عن الشكل نفق و خاصة عند زيادة عرض الصوبه. هذا و يمكن زيادة كفاءة الصوبات التى يشكل النفق فى نفاذيتها للاشعة بواسطة جعل المسافة بين كل وحدتين من وحدات الصوبات المنفردة لا تقل عن ثلثى ارتفاع الصوبه الواحدة. هذا و توافرالصوبات الحديثة المتحكم فيها اليا من حيث الاتساع او الارتفاع و الانخفاض لاعطاء احجام و اشكال مختلفة من نفس الهيكل يؤدى للوصول الى اعلى كفاءة من نفاذية الاشعة حسب موسم النمو

3 – اتجاه الصوبه

ان اتجاه الصوبه شرق – غرب يؤدى الى تجانس نفاذية الاشعه خلال النهار الى جانب زيادة النفاذية و خاصة عندما تكون شدة الاضاءة قليلة

4 – مواد هيكل الصوبه

يؤدى هيكل البناء و خاصة فى الصوبات الزجاجية الى تقليل نفاذية الضوء هذا الى جانب مسببات التغطية بداخل الصوبه مثل استخدام اجهزة التبخير او تواجد المراوح للتهوية. و فى هذه الحالة الاخيرة فان استخدام التهوية عن طريق دفع الهواء فى انبوب من البولى اثيلين تعتبر ذو كفاءة عالية حيث ان البولى اثيلين لا يمنع من وصول اشعة الشمس الى النباتات, فى حين ان استخدام المراوح للتهوية تؤدى الى تظليل و تقليل لنفاذية الاشعة ايضا

5 – حالة غطاء الصوبه

ان الاغطية البلاستيك الجامدة مثل الفيبرجلاس عند زيادتها فى العمر تبدأ فى تقليل كمية الاشعة النافذة للصوبة بسبب تغير لون الفيبرجلاس الى لون داكن قد يصل الى الاسوداد و التأثير على ملمس الغطاء بسبب الرياح المحملة بالرياح و الاتربة و الرمال. فى حين ان الزجاج كغطاء للصوبة لا يؤثر على كمية الاشعة النافذة لداخل الصوبه مع العمر طالما كان الزجاج نظيفا و من ثم يجب الاعتناء باستمرار بنظافة الزجاج فى الصوبات الزجاجية.

6 – نوع الغطاء المستخدم

اوضحت الصوبات الزجاجية زيادة فى نفاذية الاشعة بالمقارنة بالصوبات البلاستيك و خاصة ذو الغطاء PVC. اما فى حالة الفيبرجلاس فتنتشر الاشعة النافذة خلال غطاء الصوبه فى مختلف الاتجاهات مما تفيد فى حالة بعض النباتات مثل القرنفل حيث يزداد محصوله و جودته تحت الصوبات الفيبرجلاس (و خاصة حديثة الصنع) عنه تحت الصوبات الزجاجية . و بوجه عام تصل النفاذية فى كل من البلاستيك و الزجاج عموما لحوالى 52 – 58 % من الطاقة المتاحة و تقل النفاذية فى البلاستيك اكثر نتيجة ظاهرة التكثف لبخار الماء على السطح السفلى لغطاء البلاستيك

3 – الرطوبة

تعتبر الرطوبة من العوامل الرئيسية المحددة لاصابة النباتات بالامراض بداخل الصوبات حيث ان الرطوبة النسبية تؤثر على عملية النتح و تسبب انتشار الامراض و هى مشكلة خطيرة فى الصوبات و خاصة خلال الربيع و الخريف و نظرا لزيادة النتح فى نهاية الربيع و اوائل الصيف و اوائل الخريف فان التحكم فى الرطوبة النسبية بداخل الصوباتيعتبر من العوامل الاساسية و ذلك بغرض تقليل أحتياج النباتات داخل الصوبات للماء.

و تلعب درجة الحرارة دورا هاما فى التأثير على الرطوبة النسبية فارتفاع درجة الحرارة لحجم معين من هواء الصوبه تقلل الرطوبة النسبية و يزيد من مقدرة الهواء لحمل بخار الماء بينما انخفاض درجة حرارة نفس الحجم من الهواء يؤدى لزيادة الرطوبة النسبية. و باستمرار انخفاض الحرارة يؤدى لتكثف بخار الماء و تسمى درجة الحرارة التى يحدث عندها التكثف باسم نقطة الندى (dew point) اما عند ثبات درجة الحرارة فان الطريق الوحيد لزيادة او انقاص الرطوبة هو اضافة او التخلص من الرطوبة (بخار الماء). و تعتبر التهوية بالهواء الجاف او شبة الجاف من اكثر الطرق التطبيقية لانقاص الرطوبة النسبية. هذا و يعتبر استخدام الضباب طريقة فعالة لزيادة الرطوبة النسبية فى هواء الصوبه طوال العام و خلال اشهر الخريف و الربيع تكون الرطوبة خارج الصوبه مرتفعه نوعا كما ان درجة حرارة الصوبه قرب المساء تكون مثل درجة الحراره خارجها فى هذه الاشهر عادة و لذلك فان التهوية فى هذا الوقت لا تستدعى تسخين الهواء الداخل الى الصوبه من الخارج و لهذا فالتهوية فى هذا الوقت ليس لها تأثير على رفع كفاءة الجو داخل الصوبه لحمل اى مزيد من بخار الماء و بالتالى فبخار الماء الذى يدخل جو الصوبه اثناء التهوية بالاضافة للبخار الناتج

عن البخر و النتح من داخل الصوبه يؤدون الى زيادة الرطوبة بداخل الصوبه الى درجة التشبع.

بالنسبة لاوراق النباتات بداخل الصوبه فان درجة حرارتها تزداد خلال ساعات النهار عن درجة حرارة الهواء المحيط نتيجة امتصاصها للطاقة الشمسية و لهذا لا يحدث تكثف لبخار الماء تحت هذه الظروف ولكن بعد غروب الشمس فان اوراق النباتات تشع اشعاعات حرارية للهواء البارد المحيط للنباتات بداخل الصوبه مما يؤدى الى خفض حرارة الاوراق بالمقارنة بالهواء المحيط بها. وعند زيادة الرطوبة النسبية داخل الصوبه تحدث نقطة الندى dew point و انخفاض درجة الحرارة مما يحدث تكثف لبخار الماء على الاوراق

و تدفئة الصوبه ليست فقط طريقة فعالة خلال اشهر الخريف و الربيع فى خفض الرطوبة النسبية طالما لا يمكن الوصول بها للدرجة المثلى لنمو النباتات لتقارب درجة الحرارة بداخل و خارج الصوبه كما ان هذا التقارب فى درجة الحرارة يقلل من معدل التهوية و حركة الهواء و بالتالى يقل تغير رطوبة الصوبه مع الهواء الخارجى و من ثم فان احسن الطرق لمنع التكثف خلال اشهر الخريف و الربيع هى تدفئة الصوبه مع فتح فتحات التهوية العادية مما تزيد من كفاءة الهواء فى حمل بخار الماء بزيادة درجة حرارتة (لقلة الرطوبة النسبية).

و هذا بالاضافة الى ان زيادة حرارة الهواءتزيد من معدل التهوية و حركة الهواء خلال الصوبه مع الهواء الخارجى مما يقلل الرطوبة النسبية على اوراق النبات و تكون فعالة فى منع التكثف.

اما خلال اشهر الشتاء فعادة لا تظهر مشكلة زيادة الرطوبة لزيادة الفارق بين درجة الحرارة خارج و داخل الصوبه – و الرطوبة النسبية بداخل الصوبه تكون عادة قليلة نتيجة التدفئة فى موسم الشتاء كما ان هذا الاختلاف فى درجات الحرارة يسبب الاستمرار فى التبادل و التغيير للهواء بين الصوبه و الخارج. و باستخدام عملية تجفيف الهواء قبل دخوله للصوبة يجعله قادرا على حمل الرطوبة من الصوبه الى الخارج خلال عملية التهوية. و حتى و لو لم يجفف الهواء الداخل للصوبة فانه عندما تزداد حرارته بداخل الصوبه تزداد كفائته فى معدل حمل بخار الماء من داخل الصوبه فى اثناء التهوية. اما بالنسبة لاوراق النباتات فبالرغم من احتمال انخفاض درجة حرارتها بسبب الاشعاعات الحرارية التى تخرج منها لتدفئة الهواء المحيط البارد نوعا فى الشتاء الا ان احتمال الوصول الى نقطة الندى dew point و حدوث تكثف لبخار الماء على سطح الاوراق قد لا يحدث بسبب انخفاض الرطوبة النسبية حول اسطح الاوراق (بسبب التدفئة شتاءا)

اما بالنسبة لغطاء الصوبه و خلال الشتاء فعندما تصل درجة حرارة السطح الداخلى لغطاء الصوبه الى نقطة الندى فانه يحدث تكثف لبخار الماء عليه فيقل بخار الماء بهواء الصوبه و بالتالى تقل الرطوبة النسبية فى جو الصوبه بسبب التكثف و تحول بخار الماء الى قطرات ماء. و من ناحية اخرى فان التكثف على اسطح الزجاج لا يكون مشكلة لانه يكون فى صورة شريط رقيق على الزجاج. اما عند تغطية الصوبه بالبلاستيك و نتيجة احكام الغلق باستخدام البلاستيك فان تجمع بخار الماء و تكثفه يتجمع فى صورة قطرات على اسطح الغطاء البلاستيكى و بزيادة تحجم هذه القطرات تظهر المشكلة نتيجة زيادة وزنها مما تتساقط على النباتات نتيجة اهتزاز البلاستيك بالرياح او اى سبب اخر و تسبب اضرارا باوراق النباتات .

هذا و البولى اثيلين المعامل لمنع التكثف يمكن باستخدامه التغلب على تلك المشكلة من التكثف. كما ان استخدام البلاستيك فى طبقتين (او مثل استخدام البولى كربونات الجامد مزدوج الجدار) مع تدفئه هواء الصوبه و فتح التهوية هو الطريق الامثل الوحيد لتقليل الرطوبة النسبية و مشكلة التكثف فى الصوبات البلاستيك.

و على العكس ففى خلال اشهر الصيف تقل الرطوبة النسبية بسبب ارتفاع درجة الحرارة من ناحية او لفقد بخار الماء من الصوبه للخارج نتيجة الفارق فى درجة حرارة الهواء بداخل و خارج الصوبه مما يسرع من تبادل الهواء. و كل هذا يستدعى زيادة رفع الرطوبة النسبية بداخل الصوبه حتى لا يحدث ذبول للنباتات المنزرعة و لذلك يتم ترطيب الصوبه و ذلك بوضع ماء فى اوعية بداخل الصوبه او ترطيب المشايات بين احواض النباتات بالماء عدة مرات خلال اليوم و لكن احدث الطرق المثلى حاليا هى استخدام ماكينات لضخ بخار الماء فى صورة ضباب لرفع الرطوبة النسبية لجو الصوبه كما ان استخدام الضباب البارد يؤدى الى خفض درجة الحراره بداخل الصوبه بما يلائم و نمو النباتات ايضا .

4 – الغازات

يتكون الهواء الجاف من غازات متعدده اهمها النيتروجين N_2 (بنسبة 78.09 %) و الاكسجين O_2 بنسبة (20.94%) و الارجون A بنسبة (0.93 %) و ثانى اكسيد الكربون CO_2 بنسبة (0.03 %) هذا الى جانب غازات اخرى معدنية او غير معدنية حوالى (0.01 %) مثل الاثيلين و ثانى اكسيد الكبريت و غيرها من الغازات و كلها ذات تركيز منخفضه تصل الى حوالى واحد جزء فى المليون او اقل و على الرغم من قلة تركيزات الا ان بعضها قد تلعب دورا هاما فى النمو الطبيعى لكثير من النباتات بداخل الصوبات و خاصة نباتات زهور القطف و من ناحية اخرى فان الهواء الرطب يشتمل الى جانب الغازات المختلفة على بخار الماء حيث تصل الرطوبة بالهواء لنسبة من 1 – 3 % بالنسبة للحجم و

بوجه عام فاهم الغازات التى تلعب دورا رئيسيا فى الصوبات بالتأثير على نمو المحصول المنزرع هى ما يلى :-

ثانى أكسيد الكربون (CO_2)

يعتبر غاز ثانى أكسيد الكربون عامل محدد لعملية البناء الضوئى و هو يتواجد بتركيز 300 جزء فى المليون (0.03 %) فى الهواء الطبيعي و هو يعتبر تركيز منخفض بالنسبة لباقى أنواع الغازات.

و فى الصوبات عند عدم التهوية اثناء النهار بسبب قلة أشعة الشمس أو بسبب قلة درجة الحرارة للهواء خارج الصوبه فأن مستوي ثاني أكسيد الكربون بداخل الصوبه ينخفض عادة و فى أثناء الليل فأن التهوية عادة تكون مغلقة و لذلك يتراكم غاز ثاني أكسيد الكربون حتى يصل لحوالى 400 – 450 جزء فى المليون كنتيجة لتنفس النباتات داخل الصوبات و بمجرد شروق الشمس يبدأ البناء الضوئى مباشرة مما يقلل مستوى ثانى أكسيد الكربون حتى يصل للمستوى الطبيعى (300 جزء فى المليون) خلال ثلاث ساعات و نصف من الشروق ثم يصل لمستوى 200 جزء فى المليون بعد نصف ساعة اخرى و يستمر فى النقصان حتى يصل فى النهاية الى 100 – 150 جزء فى المليون بعد 5 – 6 ساعات بعد شروق الشمس و هذا المستوى الاخير هو ما يعرف بنقطة التعادل أو الاتزان Compensoition point و التى عندها يتساوى تركيز ثانى أكسيد الكربون الناتج من التنفس مع المستخدم فى عملية البناء الضوئى و عند هذه النقطة يبدأ هدم الكربوهيدرات المخزنة بالنبات و يقل و يضعف نمو النبات.

و بعد غروب الشمس يتوقف البناء الضوئى و يبدأ ثانى اكسيد الكربون فى التراكم مرة اخرى هذا و اذا ارتفعت الحرارة خارج الصوبه فأنه يتم بالتالى فتح التهوية خلال النهار مما يؤدى لتزايد مستوى ثانى أكسيد الكربون بداخل الصوبه الى نفس مستواه خارج الصوبه أو أقل قليلا.

و تحت الظروف الطبيعية فان تركيز غاز ثانى اكسيد الكربون فى جو الصوبه ربما يكون قليلا للدرجة التى يكون فيها كمية الغاز المستخدمة فى عملية البناء الضوئى تتساوى مع الكمية الناتجة من عملية التنفس و عندما تكون كمية الغاز الناتج و المستهلك فى كلتا العمليتين الفسيولوجيتين متساوية فان العوامل البيئية حينئذ تكون عند مستوى يعرف بنقطة التعادل او الاتزان و عند نقطة التعادل لاتزداد النباتات فى النمو (الزيادة فى الوزن الجاف) و لكنها تظهر استمرارا فى الحياة و لكن تنمو النباتات كما ذكرنا عندما تكون البناء اكثر من الهدم للمركبات الناتجة عن عملية البناء الضوئى .

و يرتبط تركيز ثانى اكسيد الكربون بحركة الهواء حول النبات و بسبب استهلاك ثانى اكسيد الكربون المحيط بالنباتات بواسطة الاوراق العلوية او السطحية فى عملية البناء الضوئى الامر الذى يؤدى لعدم انتظام تدفق ثانى اكسيد الكربون بنفس التركيز على جميع اسطح اوراق النبات ككل مما يجعل تنظيم توزيع الهواء بداخل الصوبات بانتظام عامل هام لتوزيع ثانى اكسيد الكربون بانتظام على اسطح جميع الاوراق من اجل الحصول على اعلى معدل من البناء الضوئى .

هذا و أوضحت دراسات كثيرة أن نباتات الصوبات تستجيب لثانى أكسيد الكربون الى زيادة المحصول و تبكير فى النضج و تحسين فى الجودة لمعظم المحاصيل حيث يحدث زيادة فى محصول الخيار و الطماطم تصل الى 10 – 25 % بزيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون.

مصادر ثانى أكسيد الكربون:

1 – التهوية :

يمكن زيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون داخل الصوبات الى مستوى الهواء الطبيعى و هنا يجب ان تبدأ التهوية مباشرة و بعد شروق الشمس و عدم تأخر التهوية أكثر من 2 – 3 ساعات بعد شروق الشمس و هنا قد يعتبر أقتصاديا اذا تمت التدفئة عند فتح الصوبه فى الجو البادر حتى لا يقل معدل البناء الضوئى بالنقص فى تركيز ثانى أكسيد الكربون.

2 – تغطية سطح التربة بالمواد العضوية:

حيث يمكن أستخدام السماد البلدى و مخلفات الدواجن او البيت موس ... الخ بعمق 10 – 15 سم فوق سطح التربة مع أضافة النيتروجين لاتمام تحلل السماد مع مراعاة التهوية و هذا المصدر قد يزيد تركيز ثانى أكسيد الكربون الى حوالى 3400 – 5100 ppm فى بعض الدراسات و لكن التركيز يعود فى الانخفاض ثانية فى خلال شهر و لذلك يفضل التغطية شهريا و هذه الطريقة تحتاج لمزيد من الدراسة حيث قد يعيبها انتشار الامراض بداخل الصوبات.

3 – ثانى أكسيد الكربون النقى:

حيث يوجد هذا الغاز بصورة نقية فى حالة سائلة تحت ضغط و يمكن أضافته اتوماتيكيا بداخل الصوبات خلال النهار و خاصة الصوبات الفردية .... و يعتبر ثانى أكسيد الكربون النقى خالى من ثانى أكسيد الكربون او الاثيلين و لهذا يكون مرتفع الثمن و قد يستخدم اقتصاديا فى دول العالم خارج مصر فى النباتات الزهرية كالقرنفل و الورد.

4 – الاحتراق او الاشتعال:

بعض مركبات الكربون يمكن ان تنتج ثانى أكسيد الكربو باشتعالها كالفحم و لكن عدم الاشتعال الكامل له حد من أستخدامه لان عدم التهوية اثناء الاشتعال يؤدى الى السمية بغاز أول أكسيد الكربون الى جانب ان هذه الطريقة تحتاج لعمالة كثيرة هذا و قد يستخدم احتراق البروبان او الكيروسين احيانا الان و يتوقف ذلك على التكاليف و لكن يجب أن يؤخذ فى الاعتبار زيادة الحرارة الناتجة عن الاشتعال الامر الذى قد يستدعى التهوية عند الاشتعال فيؤدى ذلك لتسرب الكثير من ثانى أكسيد الكربون الناتج و يمكن التقليل من هذا الفقد عن طريق الاحتراق خارج الصوبه حيث يتم خلط ثانى أكسيد الكربون الناتج مع تيارات الهواء عند دخوله الى داخل الصوبه آليا مع استخدام مراوح سحب الهواء من الطرف البعيد للصوبة لضمان توزيع ثانى أكسيد الكربون المضاف بداخل الصوبه. و عدم توافر الاكسجين للاحتراق الكامل للكيروسين قد يؤدى لزيادة تركيز الاثيلين بداخل الصوبه للتركيز الذى يسببه النمو الغير طبيعى للنباتات و كذلك السمية لبعض النباتات الزهريه (حوالى 1 جزء فى المليون).هذا و عند برودة الجو فأن الحرارة الناتجة عن أحتراق الكيروسين يمكن ان تفيد فى تدفئة جو الصوبه.

الفصل الرابع

الزراعه تحت الانفاق المنخفضة

مقدمة

تعتبر الزراعة تحت الانفاق البلاستيكية المنخفضة هى احدى التقنيات الهامة للزراعات المحمية فى كثير من دول العالم و خاصة دول حوض البحر المتوسط و التى بدأ تطبيقها فى مصر على نطاق ضيق عام 1965 ثم بدأ التوسع فى استخدامها بداية من منتصف الثمانينات حتى وصلت المساحة المنزرعه بالانفاق الى اكثر من 50 الف فدان عام 2000 . و ترجع الزيادة الكبيرة فى استخدام الانفاق فى انتاج محاصيل الخضر الى ما تحققه الانفاق من اهداف عديده يمكن تلخيصها كما يلى :

1 – توفير خضروات الجو الدافئ فى الفترة من فبراير الى مايو و هى الفترة التى يقل فيها المعروض من هذه المحاصيل بشدة فى الاسواق المحلية و ذلك لصعوبة انتاج هذه المحاصيل فى هذه الفترة فى الاراضى المكشوفة

2 –الانتاج المبكر لمحاصيل الجو الدافئ بالاضافة الى التحسين الكبير فى انتاجية هذه المحاصيل كما و نوعا و ذلك من خلال توفير الحرارة المناسبة فى الجو المحيط بالنباتات ومن خلال تغطية التربة بالبلاستيك الذى يعمل هو الاخر على رفع درجة الحرارة فى منطقة الجذور مما يزيد من امتصاص الماء و العناصر الهامة , كما يعمل من ناحية اخرى على عدم تلامس الثمار بالتربة مباشرة مما ينتج عنه انخفاض اصابة الثمار بميكروبات التربة

3 – فتح ابواب تصدير هذه المحاصيل للدول الاوربية نتيجة انخفاض تكاليف الانتاج تحت الظروف المحلية مقارنة بتكاليف انتاج هذه المحاصيل فى الدول الاوروبية فى نفس الفترة

4 – انتاج شتلات العروة الصيفية المبكرة للارض المكشوفة لكثير من المحاصيل مثل الطماطم و الفلفل و الباذنجان و التى تحتاج الى حماية من درجات الحرارة المنخفضة لانتاجها

و من اهم محاصيل الخضر التى يتم انتاجها بنجاح تحت الانفاق الطماطم و الفلفل و الباذنجان و الكنتالوب و الخيار و البطيخ و الكوسة و الفاصوليا و الفراولة

و تتميز الانفاق البلاستيكية عن الصوبات الزراعية بما يلى :

1 – خفة وزنها و مرونه تشكيلها و سهولة الفك و التركيب مما يسمح لها بسهولة النقل من مكان لاخر, و بالتالامكانية اتباع دورة زراعية لتجنب مشاكل امراض التربة و خاصة الفيوزاريوم و الفيرتسليوم بالاضافة الى النيماتودا مما يؤدى بالتالى الى عدم اللجوء الى تعقيم التربة فيوفر التكاليف المرتفعة للتعقيم و يتجنب المشاكل الصحية الناتجة عن التعقيم

2 – زيادة احكام غلق الانفاق يقلل من فقد الماء بالبخر و ترشيد استخدام الماء

3 – يعمل شكل الانفاق النصف دائرى على ملائمتها لاستقبال ضوء الشمس بسهولة ز مقاومة الرياح بدرجة كبيرة

4 – انخفاض تكاليف الانشاء كثيرا عن الصوبات حيث لا يزيد تكاليف الانفاق البلاستيكية لمساحة فدان عن 25 % من تكاليف صوبة واحدة مساحتها ⅛ فدان.

5 – عدم اللجوء الى التدفئة الصناعية.

6 – زيادة ارباح المزارعين بقصر الانتاج على الفترة التى تكون فيها الاسعار اعلى ما يمكن , بدلا من الانتاج لفترة طويلة تكون فيها الاسعار منخفضة فى اغلب الاوقات و ذلك من خلال زراعة اصناف الخضر المحدودة النمو

مكونات الانفاق

تتكون الانفاق المنخفضة من مكونين اساسين و هما

1 – هيكل النفق

2 – غطاء النفق

اولا: هيكل النفق

يستخدم المزارعون عصى من البلاستيك المصمت المرن او الاسلاك الصلب المجلفن بقطر 4 – 5 مم لعمل هيكل النفق. و يقوم بعض المنتجون بعمل حلقات على جانبى القوس على بعد 20 سم من النهايتين بغرض الاحتفاظ بارتفاع ثابت للانفاق و لاستخدام هذه الحلقات فى تثبيت بلاستيك الانفاق عن طريق ادخال خيوط من البولى بروبلين خلالها من جهه اخرى يفضل الاخرون عدم عمل هذه الحلقات و ذلك بغرض غرس الاسلاك لعمق كبير فى بداية حياة النباتات لتوفير حرارة مرتفعة مناسبة لنمو النباتات ثم سحب الاسلاك لاعلى بالتدريج كلما زراد حجم المجموع الخضرى و ذلك للعمل على زيادة ارتفاع النفق , الا ان هذا يتطلب دفن جزء صغير من عرض البلاستيك فى الجهه المقابلة بحيث يسحب جزء منه بالتدريج كلما تم رفع السلك الموجود فى التربة لاعلى

و فى جميع الاحوال يتم تقطيع الاسلاك بأطوال من 220 سم الى 250 سم , يتم غرسها من كلا الطرفين فى التربة فى صورة انصاف دوائر على مسافات 1.5 – 2 متر بين كل قوس و الاخر تبعا لشدة الرياح فى المنطقة.و يجب ان يراعى عند غرس الاسلاك الصلب نوع المحصول المراد زراعته تحت الانفاق بحيث يثبت الارتفاع النهائى لنفق ما بين 80 – 90 سم فى حالة المحاصيل ذات المجموع الخضرى القائم مثل الطماطم و الباذنجان و هجن الفلفل , و يمكن

تحقيق هذا الارتفاع بجعل عرض المصطبة من 80 – 100 سم و تقليل المسافة بين الاقواس.
بينما يمكن استخدام الاقواس المنخفضة الارتفاع (حوالى 60 سم) فى حالة النباتات المحدودة النمو (مثل الفاصوليا و الفراولة) او النباتات المفترشة مثل (الخيار و الكنتالوب و البطيخ) و ذلك باستخدام مصاطب عريضة (100 – 130 سم).

و يفضل فى جميع الاحوال ربط الاقواس بعد غرسها معا باستخدام خيوط البولى بروبلين حتى تكون الاقواس قوية و كوحدة و احدة بالاضافة الى ضمان فرد البلاستيك عليها بصورة جيدة

ثانيا اغطية النفق

تستخدم اغشية البولى اثيلين الشفافا(البلاستيك) بسمك 50 – 80 ميكرون فى تغطية الانفاق نظرا لخفة وزنها و سهولة تشكيلها فضلا عن نفاذيتها للضوء . و بالرغم من اختلاف عرض البلاستيك المستخدم , الا ان اكثر الانواع استخداما بغرض تغطية الانفاق هو الذى يتراوح ما بين 220 – 250 سم . و يعاب على استخدام البلاستيك فى تغطية الانفاق هو رفعه للرطوبة النسبية حول النباتات مما يلزم معه عمل فتحات للتهوية به , او رفع الغطاء اثناء النهار فى الايام المشمسة مما يزيد من نفقات اليد العاملة التى تقوم بفتح و غلق النفق هذا بالاضافة الى مخاطر تقطع و تمزق الغطاء بسبب كثرة عمليات الفتح و الغلق . و لقد ادت هذه المشاكل الى اتجاه بعض الشركات الى انتاج بولى اثيلين مثقب يسمح بالتهويه الدائمة للانفاق دون خفض درجات الحرارة و خاصة ليلا الا بمقدار 1 – 2 درجة مئوية. و لقد ادى استخدام احد هذه الانواع من الاغطية المثقبة فى زراعات الكنتالوب الى منع اصابة النباتات بالبياض الزغبى و الانثراكنوز, الا ان حجم النباتات كان اقل من ذلك المنزرع تحت الانفاق المغطاة بالبلاستيك المصمت مما ادى الى الحصول على ثمار صغيرة الحجم بالاضافة الى تأخر نضج الثمار

اعداد الارض للزراعة

1 – عند الزراعه للمرة الاولى فى الارض , يجب ان تحلل التربة اولا تحليلا طبيعيا و كيماويا , ثم تجهز شبكه الرى بالتنقيط بحيث تكون المسافة بين خراطيم الرى من 1.75 – 2 متر

2 – فى حالة الاراضى التى سبق زراعتها من قبل و المجهزة بشبكة رى بالتنقيط يتم اولا ازالة خراطيم الرى بالتنقيط و لفها وو ضعها على بداية المصاطب

3 – يتم بعد ذلك التخلص من بقايا المحصول السابق

4 – تروى الارض رية غزيرة باستخدام شبكة الرى بالرش المتنقل لغسيل التربة من الاملاح المتراكمة من الزراعه السابقة , حتى لا تؤثر الاملاح على نمو نبتات المحصول الجديد

5 – عندما تسحرث الارض (اى تحتوى على رطوبة ارضية من 50 – 60 %) يتم حرثها مرتين متعامدتين باستخدام الفجاج العميق لتسهيل نمو الجذور داخل التربة

6 – ازالة ما تبقى بعد الحرث من بقايا نباتات و بلاستيك و اجزاء من خراطيم

7 – تترك الارض بعد ذلك فترة كافية للتشميس لقتل مسببات الامراض الموجودة فى التربة و لتهوية التربة

8 – قبل الزراعة بحوالى اسبوعين تروى الارض مرة اخرى ثم تترك حتى تستحرث ثم تعمل فجوج عميقة بواسطة المحراث الفجاج . بحيث تكون هذه الفجوج بعرض 40 سم و عمق 30 سم و بحيث يضبط بداية كل خط ليكون امام بداية خرطوم الرى بالتنقيط , و بالتالى تكن المسافة بين منتصف الفجوج 1.75 – 2 متر , حسب حسب توزيع خطوط الرى بالتنقيط

9 – يتم وضع الاسمدة العضوية فى الخطوط العميقة بمعدل 20 م3/ فدان سماد مواشى او ابقار قديم متحلل , او (يضاف نفس الكمية من سماد القمامه لضمان خلوه من النيماتودا و بذور الحشائش) , كما يضاف الى كمية السماد العضوى السابقه و مخلوطه به حوالى 5 : 10 م3 سبلة دواجن

10 – يضاف فوق السماد البلدى الكمية الاتية من الاسمدة المعدنية الاساسية بعد خلطها

10 كجم كبريت

200 كجم سوبر فوسفاتكالسيوم احادى

100 كجم سلفات نشادر

100 كجم سلفات بوتاسيوم

50 كجم سلفات مغنسيوم

و لايفضل خلط الاسمدة الكيماوية بالسماد العضوى لان خلطهما معا يقلل من كفاءة السماد العضوى نظرا لتأثر بكتريا التحلل بالاسمدة الكيماوية. من ناحية اخرى فان خلط سماد سوبر فوسفات الكالسيوم الاحادى بسلفات النشادر يتيح فرصة للسوبر فوسفات لامتصاص الامونيا (النشادر) المترسبة, حيث ان تغطية خطوط الزراعه بعد ذلك ببلاستيك الملش يعوق خروج الامونيا , و بالتالى تتعرض النباتات الصغيرة للضرر . و يفضل اضافة النيتروجين فى صورة سلفات نشادر عن اضافتة كنترات نشادر عند اعداد الارضلان سلفات النشادر له تأثير حامضى لوجود شق الكبريت اما نترات النشادر يتم امتصاص شقيها (النترات) و (النشادر) و تصبح الارض على المدى الطويل شديدة القلوية , و يزداد ترسبالاملاح بها مما يصبح غسيلها اكثر صعوبة. و ترجع اهمية اضافة الكبريت الزراعى الى عاملين اساسين هما :

- ان الكبريت يعمل كمطهر و بذلك يثبط فطريات التربة الممرضة

- ان الاراضى المصرية كلها قلوية , مما يعمل على خفض الرقم الهيدروجينى للتربة , و لا سيما ان الاراضى المصرية كلها قلوية , مما يعمل على زيادة امتصاص العناصر الغذائية , و خاصة الصغرى منها , بصورة افضل.

11 – تغطى الخطوط بعد ذلك بطبقة رقيقة من التربة باستخدام البتانة بحيث تصبح الاسمدة فى وسط المصطبة التى يضبط عرضها من 80 – 130 سم حسب المحصول المنزرع كما سبق ذكره.

و يراعى ان يكون طول المصاطب من 30 – 40 متر حتى يكون ضغط الماء فى نهاية خرطوم الرى بالتنقيط منتظما و كافيا لرى النباتاتالموجودة فى نهاية المصطبة , كما ان قصر المصطبة يسهل من تهوية النفق بعد ذلك

12 – تفرد خراطيم الرى بالتنقيط بطول المصطبة ثم تختبر شبكة الرى بتشغيل الرى لفترة لضمان التأكد من سلامتها , كما تفتح نهايات خراطيم الرى لطرد ما بها من رمال, كما تسلك النقاطات المسدودة , و يفضل استخدام نقاطات ذات تصريف 2 – 4 لتر/ ساعة. و بعد التأكد من عدم وجود اى مشاكل فى شبكة الرى يتم تثبيت نهايات الخطوط باستخدام سلك على شكل حرف V مقلوب , مع ضرورة التأكد ان خرطوم الرى فى منتصف المصطبة و يمتد بطولها

13 – يتم تغطية المصاطب بالبلاستيك الاسود الذى يتراوح سمكه بين 40 – 50 ميكرون , و بعرض حوالى 140 سم و يتم تثبيته من الجوانب جيدا بتغطية الجوانب بالتربة. **و يمكن حصر مميزات تغطية التربة بالبلاستيك الاسود فيما يلى :-**

- يعمل البلاستيك على تجانس الرطوبة اسفله , مع توفير الرطوبة للجذور فى الطبقه السطحية
- يعمل البلاستيك على الحد من حركة ظهور الاملاح علىسطح المصطبة, حيث يؤدى البلاستيك الى حركة الاملاح حركة جانبية نحو حافتى الغطاء بعيدا عن جذور النباتات, لان البلاستيك يمنع تبخر المياه , هذا يؤدى الى تجمع الاملاح على جانبى المصطبة حيث يزداد فقد الماء بالبخر نتيجة عدم وجود الغطاء البلاستيك فى هذه المنطقة.
- يحد البلاستيك الاسود من نمو الحشائش نتيجة منع الضوء عنها
- تزداد درجة الحرارة تحت البلاستيك , مع الاحتفاظ بالحرارة الممتصة بالنهار اثناء الليل, مما يشجع على نمو و كبر حجم المجموع الجذرى و على زيادة امتصاص الماء و العناصر الغذائية من التربة فيزيد بالتالى النمو الخضرى للنباتات
- يزداد نسبة ثانى اكسيد الكربون الناتج من تنفس الجذور, فتؤدى هذه الزيادة من ناحية فى زيادة معدل التمثيل الضوئى , و يذوب ثانى اكسيد الكربون من ناحية اخرى فى ماء الرى و يتكون حمض الكربونيك الذى يقلل pH التربة فيساعد ايضا على امتصاص العناصر

- يعمل البلاستيك على خفض معدل البخر من التربة مما يؤدى الى تقليل كمية ماء الرى بحوالى 40 %

- تعمل جميع المميزات السابقة على التبكير فى المحصول حوالى اسبوعين و زيادة فى المحصول الكلى بنسبة 25 – 50 %

- اخيرا يؤدى استخدام البلاستيك الى زيادة المحصول القابل للتسويق زيادة كبيرة نظرا لعدم ملامسة الثمار للتربة مما يقلل من اصابتها بفطريات التربة

14 – يعمل فتحات الزراعة فى البلاستيك بطول المصطبة و على المسافات المطلوبة تبعا لنوع المحصول, بحيث تبعد هذه الفتحات عن خرطوم الرى بحوالى 5 سم

15 – تروى المصاطب بالمياه باستخدام الرى بالتنقيط و ذلك لمدة 3 – 4 ايام قبل الزراعة لخفض درجة حرارة التربة و الناتجة من تحلل السماد العضوى و هذا الاجراء من العوامل الهامة عند اجراء الزراعة بالشتلات لان الحرارة المنبعثة من تحلل السماد العضوى تكون مرتفعة بدرجة تسبب احتراق جذور الشتلات ثم موتها

الزراعة و انشاء النفق:

1 – قبل الزراعة بيوم الى يومين يتم توزيع الاسلاك و غرسها على ابعاد 1.5 – 2 متر, كما سبق ذكره. و يفضل عند اتباع نظام تهوية الانفاق برفع و تغطية الغطاء البلاستيك للنفق ان تركب شماعات رفع البلاستيك على عدد من الاقواس السلكية و توزيعها بانتظام فى كل نفق بعدد يتراوح من 6 – 10 شماعات لكل نفق حسب طوله , و تتكون هذه الشماعات من قطع من خرطوم الرى بالتنقيط بطول حوالى 15 سم , يتم تخريمها من المنتصف و تثبيتها فى القوس

2 – يراعى ان يكون فى بداية و نهاية كل نفق سلكان , حيث يغرس الاول فى التربة فى الاتجاه العادى و بزاوية 45˚ , اما السلك الاخر فيغرس متعامدا على السلك الاول و ذلك حتى يتحمل النفق شد البلاستيك و يقاوم الرياح

3 – يتم ربط الاقواس ببعضها من اعلى من النتصف بواسطة خيط البولى بروبلين حتى يكون الهيكل وحدة واحدة بالاضافةالى ضمان فرد البلاستيك بصورة جيدة

4 – تتم الزراعة بالبذور او الشتلات فى الفتحات المخصصة للزراعة فى بلاستيك المالش الارضى

5 – يقطع البلاستيك الشفاف الى قطع طولية بطول يزيد عن طول النفق حوالى 1.5 متر

6 – يوضع البلاستيك بدون فرد على احد جانبى النفق ثم يربط بوتد خشبى او يعمل حفرة فى هذا الجانب من النفق و يردم بالرمال على طرف البلاستيك بطول حوالى 75 سم لتثبت جيدا

7 – يتم فرد البلاستيك على الاقواس السلكية مع الترديم فى الحال على جانبى البلاستيك لتثبيته فوق الاقواس

8 – بعد تمام فرد البلاستيك و تغطية الاقواس يردم على الجهه المقابلة لاتجاه الرياح السائد فى المنطقة ترديما كاملا بواسطة التربة , بينما يكتفى بالردم فى الجهه المقابلة كل متر تقريبا حتى يمكن اجراء التهوية برفع البلاستيك من هذا الجانب

8 – يتم تدعيم و تثبيت الغطاء البلاستيكى بواسطة احدى الطرق الاتية:

أ- تركيب اقواس السلك المجلفن كل 6 – 8 متر فوق البلاستيك و تؤدى هذه الطريقة الى تثبيت الغطاء مع سهولة فتح و غلق النفق عند اجراء عملية التهوية

ب – فى حالة عمل حلقات فى نهايتى سللك الاقواس, يتم امرار خيوط بلاستيك فى هذه الحلقات بشكل متبادل او حلزونى بحيث يتم ربط الخيط فى قاعدة القوس الاول ثم تمر الى قاعدة القوس الذى يليه من الجانب المضاد هذه الطريق تسهل من عملية التهوية ايضا و تمنعمن انزلاق بلاستيك النفق عند هبوب الرياح

9 – يراعى عدم فرد بلاستيك الانفاق اثناء فترة الظهيرة او عند ارتفاع درجات الحرارة و عدم الشد الزائد للبلاستيك حتى لا يكون عرضه لعمليات التمدد و الانكماش, كما يراعى ايضا توقف تغطية الانفاق عند اشتداد الرياح للصعوبة الشديدة فى التحكم فى تغطية الانفاق تحت هذه الظروف و لذلك يجب التأكد قبل زراعة الشتلات من استقرار الطقس قبل القيام بالزراعة حتى يسهل بعد ذلك تغطية الانفاق بالبلاستيك

الاعداد اللازمة لعمل الانفاق

يلزم للفدان فى زراعة الانفاق الكميات الاتية

1 – 300 – 350 من السلك المجلفن الصلب بسمك 4 – 5مم مقطع بطول 2.2 – 2.5 سم

2 – 300 – 350 كجم من البلاستيك الشفاف (البولى اثيلين) سمك 50 – 60 ميكرون و بعرض يتراوح من 220 – 250 سم

3 – 20 – 25 كجم من خيوط البولى بروبلين

4 – 60 كجم بلاستيك اسود (ملش) سمك 30 – 50 ميكرون و بعرض 90 – 150 سم

مواعيد زراعة محاصيل الخضر تحت الانفاق البلاستيكية

يمكن زراعة محاصيل الخضر تحت الاقبية البلاستيكية بداية من منتصف اكتوبر كما هو الحال فى الفراولة و الطماطم و الفاصوليا و يمتد زراعة النباتات طوالى الاشهرالباردة حتى منتصف يناير حيث يفضل زراعة البطيخ و قرع الكوسة بسبب كبر حجم نباتاتها و التى يجب ازالة

4- ادخال النحل الى داخل الانفاق ليقوم بعملية التلقيح فى المحاصيل خلطية التلقيح مثل القرعيات

طرق تهوية النفق

1 – رفع الغطاء البلاستيكى من جانب النفق المثبت جزئيا و الغير مواجه لاتجاه الرياح و ذلك فى عدد من الاماكن بطول النفق و تثبيت البلاستيك بمشابك او الشماعات المصنوعه من قطع خراطيم الرى بطول 15 – 20 سم و المثبته فى اقواس النفق او باستخدام سلك 4 مم يأخذ شكل S يشبك احد طرفيه فى خيط البولى بروبلين المثبت لاقواس النفق و يشبك الطرف الاخر بجانب اللاستيك. و يساعد وجود الاقواس الموضوعه اعلى البلاستيك و كذلك خيوط البلاستيك المار فى حلقات الاقواس بطريقة حلزونية على منع انزلاق البلاستيك عند التهوية

2 – يمكن اثناء انشاء هيكل النفق ان يغرس كل 3 – 4 اقواس سلك مثنى على شكل حرف V على ارتفاع 30 – 40 سم من سطح التربة فى الجانب المتحرك من النفق , يرفع البلاستيك فوقه نهارا

3 - عمل عد من الشقوق على شكل نصف دائرة على كل جانب من جانبى النفق بالتبادل مع ترك البلاستيك فوقها

4 – عمل فتحات دائرية فى البلاستيك على جانبى النفق بحيث تكون متبادلة وذات قطر صغير فى بداية حياة النبات(بقطر حوالى 10 سم) ثم تزداد اعداد و اقطار هذه الفتحات تدريجيا بزيادة حجم النباتات و ارتفاع درجات الحرارة . و تمتاز هذه الطريقة بامكانية رش النباتات من خلال هذه الفتحات و خاصة فى الفترة الاولى من حياه النباتات و ذلك دون رفع البلاستيك بالكامل اثناء الرش بشرط استخدام الرشاشات الظهرية عند الرش

5 – يمكن تثقيب البلاستيك فى حدود 500 – 1000 ثقب فى المتر المربع و تزيد اقطار هذه الثقوب بزيادة حجم النباتات و ارتفاع درجات الحرارة

6 – يمكن تقسيم الافرخ البلاستيكية الى جزئين كل منها بعرض 110 سم , و يتم التردبم على الجزء الملاصق للارض من كلا جانبى النفق و يتم تجميع طرفى الجزء العلوى بواسطة مشابك حيث يتم توسيع المسافات بين المشابك بزيادة حجم النباتات و بارتفاع درجات الحرارة

و تعتبر طريقتى رفع الجانب المتحرك من البلاستيك (الطريقة الاولى و الثانية) من افضل طرق التهوية و ذلك لان جانب النفق لا يتم رفعه الا فى حالة ارتفاع درجة الحرارة . كما يمكن بسهولة فى زيادة عدد اماكن رفع الغطاء البلاستيكى او تقليله حسب درجة الحرارة و الرطوبةالنسبية بداخل النفق , كما تمتاز هذه الطريقة بامكانية استخدام البلاستيك عام اخر,و ان

البلاستيك عنها قبل ان تملاء نباتاتها فراغ النفق و ذلك فى بداية الربيع فى نهاية شهر مارس تقريبا

الاصناف التى يمكن زراعتها تحت الانفاق

يجب ان تزرع الاصناف التى تتميز بالصفات الاتية

1 – ان تكون ذات محصول مرتفع و يفضل فى ذلك الهجن كما هو متبع فى محاصيل العائلة القرعية و الباذنجانية

2 – ان تتحمل الحرارة و الاضاءة المنخفضة

3 – ان تكون مقاومة للنيماتودا و امراض التربة

4 – ان تكون مقاومة او متحملة للامراض الشائعة تحت الانفاق البلاستيكية مثل

- البياض الدقيقى و البياض الزغبى و الانثراكنوز كما هو فى الكنتالوب و الخيار و الكوسة
- الندوة المبكرة و الندوة المتأخرة فى الطماطم
- الصدأ و الانثراكنوز فى الفاصوليا
- تبقعات الاوراق فى الفراولة

عمليات الخدمة لمحاصيل الخضر المنزرعة تحت الانفاق البلاستيكية

تتلخص عمليات الخدمة فى الرى, و الترقيع, و التسميد, و ازالة الحشائش, و التهوية, و مقاومة الافات, و جمع الثمار

تهوية الانفاق

فوائد تهوية الانفاق

تعتبر التهوية داخل الانفاق من العمليات الهامة الاساسية المؤثرة على نجاح زراعة محاصيل الخضر تحت الانفاق للاسباب الاتية:

1 – تعمل التهوية على المحافظة على نسبة ثانى اكسيد الكربون داخل النفق حيث ان النباتات تستهلك هذا الغاز فى عملية البناء الضوئى, فاذا ظلت الانفاق مغلقة باستمرار فان تركيز الغاز ينخفض الى معدلات كبيرة يقل مها معدل البناء الضوئى بدرجة كبيرة

2 – تؤدى التهوية الى خفض الرطوبة النسبية داخل النفق و بالتالى تقليل معدل الاصابة بالامراض الفطرية التى يزيد معدل انتشارها نتيجة ارتفاع الرطوبة النسبية

3 – تقليل درجات الحرارة داخل النفق اثناء النهار, حيث ان زيادة درجات الحرارة داخل النفق اثناء النهار يؤدى الى تقليل عقد الثمار

كان كفاءة استخدام البلاستيك لعام اخر تكون منخفضة بسبب سهولة تمزق البلاستيك و تغطية بالاتربة التى تقلل من كفاءة التمثيل الضوئى .

من ناحية اخرى يتطلب استخدام هذه الطريقة اما ان يكون المساحة المنزرعه محدودة او يكون هناك وفرة فى عدد العمال

اما بالنسبة لجميع طرق التهويه بعمل فتحات مختلفة فى البلاستيك فتمتاز بسهولة تنفيذها , الا ان الانخفاض المفاجئ فى درجات الحرارة بعد زيادة عدد الفتحات فى البلاستيك , نتيجة ارتفاع درجات الحرارة او زيادة حجم النباتات , يسبب اضرار كثيرة للنباتات.

الشروط الواجب مراعتها عند اجراء التهوية

1 – لا تتم عملية التهوية فى حالة زراعه البذور مباشرة فى الحقل المستديم الا بعد تمام الانبات و ظهور 3 اوراق حقيقة

2- لا تتم التهوية الا فى الايام المشمسة و التى تكون درجة الحرارة اثناء النهار اعلى من 18ْم , و ان تتم التهوية مابين الساعة العاشرة صباحا الى ماقبل الغروب بحوالى 3 ساعات و ذلك لضمان اختزان اكبر قدر من الحارة داخل النفق للتغلب على انخفاض درجة الحرارة ليلا, و ان كان لا يمكن الوفاء بهذا الشرط عندما يتم عمل ثقوب او فتحات فى البلاستيك و يمكن فى حالة رفع الجانب المتحرك من النفق فقط (الطريقة الاولى و الثانية للتهوية)

3 – يجب ان تتم التهوية تدريجيا بان تكون فترات التهوية قصيرة ثم تطول كلما كبر حجم المجموع الخضرى, كما تزيد عدد الفتحات فى البلاستيك بزياده حجم النباتات

4 – يجب رفع الغطاء طوال النهار عندما تزيد درجة الحرارة اثناء النهار عن 25ْم

5 – يراعى رفع الغطاء نهائيا تبعا لكل محصول كما يلى :-

أ – **الطماطم :** يرفع الغطاء عنه تمام اعتبارا من الاسبوع الاخير من فبرايرو اوائل مارس

ب – **الخيار :** يرفع الغطاء عنه تمام اعتبارا من بداية الاسبوع الثانى من مارس

ج – **الفاصوليا :** يرفع الغطاء عنه تمام اعتبارا من منتصف مارس

د – **الكنتالوب :** يرفع الغطاء عنه تمام اعتبارا من الاسبوع الاخير من مارس

هـ - **البطيخ :** يرفع الغطاء عنه تمام اعتبارا من الاسبوع الاخير من مارس

و – **الفلفل :** يرفع الغطاء عنه تمام اعتبارا من الاسبوع الاخير من مارس و اوائل ابريل

الرى

بعد الزراعه توالى النباتات بالرى للمحافظه على الرطوبة حول النباتات لمده 3 – 4 ايام ثم تصوم النباتات لمدة 2 – 3 ايام حسب طبيعة التربة و ذلك حتى تدق الجذور فى التربة و يبدأ بعد ذلك اضافة ماء الرى لمده 5 أيام اخرى ثم يبدأ برنامج التسميد مع الرى

و من المهم ان تظل التربة محتفظة بالرطوبة فى حدود 65 – 70 % باستمرار و ذلك حتى يكون النمو منتظما. و بصفة عامة يحتاج النبات يوميا من 1/2 الى 1.5 لتر حسب وقت الزراعة و درجة الحرارة السائدة و حجم النمو الخضرى . حيث تزداد الحاجة الى المياه مع ارتفاع درجة الحرارة و زيادة حجم المجموع الخضرى

2 – الترقيع

تتم عملية الترقيع بعد اسبوع واحد على الاكثر فى حالة الزراعة بالشتلات , او بعد 3 أسابيع فى حالة الزراعة بالبذور و ذلك باستخدام شتلات فى نفس عمر النباتات الموجودة فى الحقل , لذلك يجب ان يراعى عند زراعة البذور فى الحقل ان يتم زراعة بعض الصوانى للترقيع فى نفس يوم زراعة الحقل و الاحتفاظ بها فى صوبة او تحت احد الانفاق مع مراعاة ان يكون الترقيع باستخدام شتلات نفس الصنف المزروع فى الحقل

3 – مكافحة الافات

يجب اتباع برنامج وقائى ضد الامراض الفطرية للمجموع الخضرى باستخدام المبيدات الوقائية البسيطة و الرخيصة الثمن بجانب الاهتمام بتهوية الانفاق للوقاية من الاصابة بمثل هذه الامراض التى يصبح مقاومتها بعد ذلك صعبا و مكلفا و من المبيدات الوقائية مركبات النحاس للوقاية من الندوات و البياض الزغبى و الاصداء و الانثراكنوز , و الكبيريت الميكرونى للوقاية من البياض الدقيقى و كذلك اعفان الثمار. على ان يكون الرش كل 10 – 14 يوما على الاكثر . كما يجب مقاومة حشرات المن باستخدام الزيوت المعدنية و الصابون . هذا بالاضافة الى استخدام المبيدات الحيوية مثل البيوفلاى فى مقاومة الذبابة البيضاء و استخدام الفرمونات فى التخلص من فراشات الديدان المختلفة مع ضرورة التعرف على تلك الانواع لاستخدام الفرمونات الخاصة بكل نوع

4 - التسميد الكيماوى

يتم التسميد فى محاصيل الخضر تحت الانفاق من خلال نظام الرى بالتنقيط Fertigation و تحتاج النباتات المنزرعة تحت الانفاق البلاستيكية خلال مراحل نموها المختلفة الى كميات كبيرة من الاسمدة الكيماوية يتم اضافتها من خلال دفعات يومية (5 ايام فى الاسبوع) الا ان هناك اختلاف بين المحاصيل المختلفة فى احتياجاتها السمادية اثناء النمو و الاثمار

5 ـ مقاومة الحشائش

عادة ما تغطى المصاطب بالبلاستيك الاسود للعمل على تدفئة النباتات و لمنع انبات الحشائش . و بالرغم من ذلك فان غالبا ماتنمو بعض الحشائش حول نباتات الخضر فى فتحات البلاستيك و يجب التخلص من هذه الحشائش باستخدام الشقارف و ان يتم قطعها تحت اسفل سطح التربة باحتراس و عدم محاولة تقليعها باليد حتى لا تتقلع نباتات الخضر ايضا معها . و يعتبر هذا الاجراء هاما فى جميع المحاصيل ما عدا نباتات الفراولة التى يتم تعقيم تربتها قبل الزراعة و بالتالى فانه نادرا ما توجد حشائش فى زراعات الفراولة , كما انه فى زراعات الفاصوليا لا يتم تغطية التربة بالبلاستيك و ذلك بسبب كثافة النباتات على المصاطب و لذلك يجب عزيق الارض باستخدام المناقر مع الترديم حول النباتات لزيادة تكوين الجذور عليها

الحصاد

عندما تصل الثمار الى مرحلة النضج يتم جمع الثمار على فترات دورية تتراوح بين 3 – 5 ايام حسب نوع المحصول , و علامات النضج , و طريقة الجمع لا تختلف كثيرا عما هو متبع عند زراعتها فى الحقل المكشوف.

هذا و فيما يلى اطوار النضج المختلفة التى تجمع فيها هذه المحاصيل باختصار:

1 – الطماطم

تجمع فى مرحلة النضج الفسيولوجى الكامل اى عند اكتمال الحجم و بداية التلوين حسب بعد مكان التسويق عن الزراعة

2 – الكنتالوب و البطيخ

يجمع فى مرحلة النضج الفسيولوجى الكامل اى بعد اكتمال نمو الثمار و بداية النضج

3 – الفلفل

يجمع عند زراعته تحت الانفاق المنخفضة فى مرحلة النضج الاخضر اى عندما يصل حجم الثمار الى الحجم الكامل و هى مازالت خضراء , مع جمعها قبل ان تتلون باللون الاحمر نظرا لارتفاع اسعارها.

4 – الخيار

تجمع الثمار و هى فى مرحلة النضج الاخضر و عندما تصل الى الحجم المناسب للتسويق و قبل تكوين البذور بداخلها . و يكون ذلك بعد حوالى 4 – 6 ايام من عقد الثمار

5 – الفاصوليا

تجمع القرون و هى خضراء اى فى مرحلة النضج الاخضر حتى لا ترتفع فيها نسبة الالياف بتقدم النضج و هى صفة غير مرغوبة . و عادة ما تجمع القرون عندما يكون حجم البذور داخل القرن 0.2 – 0.25 من حجم البذور الطبيعى للصنف

6 – الفراولة

تجمع الثمار بعد و صولها الى مرحلة النضج الكامل على ان تكون فى مرحلة 3/4 تلوين و لا يتأخر عن ذلك حتى لا تصبح الثمار لينة فلا تتحمل الشحن و يكون جمع الثمار بعد حوالى شهر من العقد

استخدام الاجريل فى تغطية النباتات

الاجريل غشاء مصنوع من مادة البولى بروبلين فى صورة الياف ملتصقة ببعضها حراريا مما يجعلها فى صورة نسيج قوى و متجانس و يبلغ قطر الالياف التى يصنع منها هذا النسيج من 20 – 25 ميكرون . و يتوفر هذا النسيج بعرض 160 – 260 سم و طوله 500 متر و يتميز هذا النسيج بما يلى :

1 – المقاومة للاشعه فوق البنفسجية

2- خفة الوزن , حيث يزن المتر ما بين 15 – 30 جراما

3- النفاذية للهواء , حيث توجد به ثقوب صغيرة تسمح بمرور الهواء و لا تسمح بدخول الحشرات

4 – النفاذية للضوء , حيث تصل نفاذيته للضوء الى اكثر من 85 %

5 – تعتبر مادة البولى بروبلين من المواد الخلقة صناعيا و القابله لاعادة الاستخدام بنسبة 100 %

فوائد استخدام الاجريل

1 - حماية النباتات من المخاطر البيئية و المناخية و ذلك عن طريق الاتى :

أ – الوقاية من اخطار الرياح الشديدةو خاصة المحملة بالرمال

ب – السماح بتجديد الهواء عن طريق نفاذية الغشاء للهواء و بالتالى عدم رفع درجة الحرارة و الرطوبة عن البيئيه المحيطة

ج – العمل على تظليل النباتات و بالتالى حمايتها من اشعة الشمس و من درجات الحرارة المرتفعة

د – الوقاية من اضرار البرد فى فصل الشتاء

هـ - الوقاية من اخطار الصقيع نتيجة تكون طبقة رقيقة من الماء على السطح السفلى و الداخلى لهذا الغشاء تؤدى الى عزل النباتات عن برودة الجو الخارجى

2 – حماية النباتات من الحشرات الناقلة للفيرس مثل الذبابة البيضاء و بالتالى التقليل من اصابة النباتات بالامراض الفيروسية و كذلك التقليل من استخدام المبيدات الحشرية و الحد من تلوث البيئية بالمبيدات

3 – تقليل اصابة بالامراض الفطرية بالحد من رفع الرطوبة النسبية حول النباتات

4 – توفير الظروف المثلى لنمو النباتات عن طريق

أ – تقليل الفرق بين درجتى حارة الليل و النهار, برفع درجة الحرارة ليلا و خفضها نهارا

ب – تقليل نسبة الفاقد من مياة الرى عن طريق البخر

ج – توفير غاز ثانى اكسيد الكربون حول النباتات بتركيزات ملائمة لقيام النتباتات بعملية البناء الضوئى

5 – زيادة المحصول المبكر و الكلى و الصالح للتسويق من خلال توفير الظروف المثلى لنمو النباتات , و حمايتها من المخاطر البيئية و المناخية و من الاصابة بالامراض المختلفة سواء كانت فطرية او فيروسية

و يستخدم الاجريل فى تغطية النباتات عن طريق تغطية اقواس السلك المستخدمه فى عمل الانفاق, او تغطية النباتات مباشرة بدون استخدام اقواس السلك

و يثبت الاجريل فوق النباتات باستخدام اكياس من الرمل كما يثبت فوق اقواس الانفاق بتغطية الجوانب بالتربةاو باستخدام اكياس الرمل ايضا . و يحتاج الفدان الى حوالى 6000 م^2 من الاجريل. و نظرا لارتفاع سعر الاجريل فانه يجب لف شرائح الاجريل باهتمام وتخزينها فى مخازن بعيدة عن الضوء و الرطوبة حتى يمكن استخدامها مرة اخرى و يجب رفع اغشية الاجريل من فوق النباتات اثناء التزهير و ذلك للسماح بحدوث تلقيح المحاصيل خلطية التلقيح , كما فى حالة محاصيل العائلة القرعية, او عند رش المحاصيل ذاتية التلقيح بهرمونات العقد , كما هو الحال فى زراعات الطماطم

الفصل الخامس

انتاج الشتلات للزراعة المحمية

ادى التطور السريع فى تكنولوجيا انتاج هجن تقأوى محاصيل الخضر المختلفة العالية المحصول و ارتفاع اسعارها الى ضرورة الاهتمام عند التعامل مع هذه التقاوى للحصول على شتلات قوية و الاستفادة من كل بذرة منها .

من ناحية اخرى فان انتاج الشتلات القوية تنعكس على قوة النباتات الناتجة و على ارتفاع انتاجها و كل هذا ادى الى اهتمام الباحثون فى مجال تكنولوجيا المشاتل بتطوير انتاج الشتلات سواء باستخدام بيئات جديدة أو باستخدام أوعية أو مراقد مختلفة

و تعتمد زراعة الخضر تحت الصوبات على الزراعة بالشتلات نظرا للعوامل التالية :

1 – المحافظة على البذور المزروعة حيث انها كلها بذور هجين غالية الثمن و اى فقد فيها نتيجة الزراعة بالبذرة مباشرة يؤدى الى خسارة كبيرة للمزارع

2 – امكانية اجراء عمليات الخدمة اللازمة للصوب اثناء فترة انتاج الشتلة

3 – سهولة خدمة نباتات المشتل فى مساحة محدودة داخل الصوبات

4 - التحكم فى مقاومة الامراض سواء فى بيئة المشتل أو على النباتات

5 – انتاج الشتلات بصلايا تحتوى على جزء كبير من الجذور و بالتالى لا تتعرض النباتات لصدمة الشتل و تستمر فى النمو مباشرة

6 – التحكم فى درجة الحرارة الملائمة للنمو المشتل و بالتالى يمكن انتاج الشتلات فى وقت قصير نسبيا و خصوصا انها تزرع فى الأوقات الباردة

و يعتبر انسب درجة حرارة لانتاج الشتلات هى من 25 – 30°م و هو ما يسهل توفيرة فى داخل الصوبة المحدودة المساحة

الأوعية المستخدمة فى انتاج الشتلات :

يستخدم لانتاج الشتلات العديد من الأوانى و التى يجب ان تتوفر فيها سهولة النقل و التخزين و التنظيف و التداول و عدم التفاعل مع البيئات التى توضع بها و من هذه الأوانى ما هو جاهز للزراعة و يشترى و معه الوسط المناسب للزراعة أو ما يحتاج الى ملئه بالبيئه المناسبة. و تقسم الأوانى التى تستخدم فى زراعة البذور و انتاج الشتلات الى قسمين رئيسين هما :

1 – الأوعية التى يعاد استخدامها

2 – الأوعية التى تستعمل مرة واحدة

أولا الأوعية التى يعاد استخدامها :

1 – الصناديق :

تعتبر الصناديق البلاستيكية من افضل الأوانى المستعملة لزراعة البذور و انتاج الشتلات و يتراوح عرض الصندوق من 45 – 60 سم و طوله من 45 – 90 سم و ارتفاعه من 10 – 15 سم و الشائع هو استعمال صناديق ابعادها 40 – 60 سم و بارتفاع 10 سم و تستعمل مع الصناديق لوحة للتسطير , و اخرى لعمل اماكن لغرس الشتلات عند التفريد.

2 – صوانى الانتاج السريع للشتلات

و تصنع هذه الصوانى من البلاستيك أو الاستيروفوم و توجد بها انخفاضات مخروطية على شكل حرف V لنمو الجذور و تحتوى كل صينية على عدد من العيون يختلف حسب مساحتها و من اكثر الانواع استعمالا صوانى تحتوى على 84 أو 209 عين و هذه الصوانى يعاد استعمالها اكثر من مرة بعد تعقيمها كيماويا , و تعتبر من افضل الوسائل لانتاج شتلات الهجن المختلفة للطماطم و الكانتلوب و الخيار و الكوسة و غيرها

ثانيا الأوعية التى تستخدم مرة واحدة

و هذه يتم وضعها فى الارض مع الشتلة حيث تتحلل انسجتها فى التربة و منها :

1 – مكعبات التربة Soil Blocks

و منها مقاسات 3.5 X 3.5 أو 5 X 5 أو 8 X 8 أو 9 X 9 أو 10 X 10 و من المعلوم ان المكعبات اصبحت كثيرة الاستعمال خصوصا فى القرعيات و يمكن استعمالها و تجرى ايضا مع الفلفل أو الطماطم بعد انباتها فى الصوانى و هناك آلات يمكن ان تصنع حوالى 12 الى 16 الف مكعب / ساعة و يجب عند استعمال المكعبات ان تستعمل مخاليط متماسكة و خفيفة و لها القدرة على الاحتفاظ بدرجة من الرطوبة الكافية حتى لا يجف و تتفتت كما توجد آله يدوية لتشكيل المكعبات

2 – اقراص جيفى Jiffy Pots

تصنع هذه الاقراص من البيت موس المضغوط و الذى يتمدد بسهولة فى وجود الرطوبة و يوضع البيت موس داخل شبكة رقيقة , و عند ترطيب هذه الاقراص بالماء فانها تتمدد و يزيد حجمها كثيرا و توجد هذه الاقراص باحجام مختلفة مثل جيفى 7 و جيفى 9

و عند اعداد هذه الاقراص يتم اضافة بعض العناصر السمادية التى تكفى الشتلة النامية بها لمدة 3 اسابيع

و للحصول على شتلات جيدة باستخدام اقراص جيفى يتبع الاتى

1 – ترص الاقراص على مسافات مناسبة فى صناديق من الخشب أو البلاستيك

2 – تروى الاقراص حتى تتشبع بالماء و يزيد حجمها

3 – تزرع البذور بمعدل بذرة واحدة لكل قرص

4 – يراعى انتظام الرى و عدم جفاف الاقراص

5 – عند الزراعة يوضع القرص بالشتلة كاملا بالتربة و لاتنزع الشبكة للمحافظة على المجموع الجذرى

3 – الأوانى الورقية

تستخدم الاكواب الورقية المعاملة بشمع البرافين و هى رخيصة الثمن و سهلة النقل و لكنها تستخدم مرة واحدة و يمكن استخدام أوانى مصنوعة من الورق المقوى و يجب ان يكون بها ثقوب لصرف الماء الزائد وقد تكون الاكواب الورقية مفردة أو فى مجموعات متصلة يسهل فصلها عن بعضها البعض عند الشتل

4 – الاصص

و تصنع الاصص التى لايعاد استخدامها من البيت موس و توجد باحجام مختلفة , حيث تملاء هذه الاصص بمخاليط الزراعة و تربى فيها الشتلات الى ان تصبح صالحة للشتل ثم تزرع النباتات بالاصص فى الحقلو فى هذه الحالة تحتفظ الشتلات بجذورها كاملة

تنظيف و تطهير الأوانى المستخدمة

الأوانى الجديدة يكتفى بغسلها بالماء فقط

اما الأوانى التى سبق استعمالها يتم ازالة الاتربة العالقة باستعمال فرشاة ثم تغسل فى الماء قبل غمرها فى محلول الفورمالين (تجارى 40 %) بنسبة 1 % اى 10 سم / لتر ماء أو يمكن استخدام محلول الكلوراكس (محلول تبيض الغسيل) بتخفيف 3 % اى 30 سم / لتر ماء و تغمر الصوانى لمدة 3 دقائق ثم تغسل بالماء جيدا و تفرد فى مكان جيد التهوية الى ان يزول رائحة الفورمالين أو الكلوركس تماما حتى لا تتصاعد الابخرة و تضر بانبات البذور

و يراعى استخدام قفاز حتى لا تتأثر اليدين مع مراعاة عدم تعرض العين لاى رزاز أو ابخرة متطايرة

البيئات المستخدمة فى انتاج الشتلات

و يطلق عليها عادة بيئات نمو الجذور Root media و ترجع اهميتها الى انها

1 – تعمل كمخزن للعناصر اللازمة لنمو الشتلات خلال فترة النمو فى المشتل

2 - تحتفظ بماء الرى اللازم لنمو النباتات

3 – تسمح بالتبادل الغازى بين الجذور و الهواء المحيط مما يساعد على توفير الاكسجين اللازم لتنفس الجذور

4 – توفر الوسط اللازم لتثبيت الجذور و النبات

الخصائص الطبيعية و الكيميائية الهامة لبيئات نمو الجذور

1 - ثبات المادة العضوية : يجب ان يكون تحلل المادة العضوية فى اضيق الحدود حتى لا يقل حجمها كثيرا , لذا يجب تجنب استعمال المراد سريعة التحلل مثل القش و نشارة الخشب

2- نسبة الكربون الى الازوت (C/ N) : و يجب الا تزيد هذه النسبة عن 30 – 1 و فى حالة زيادتها عن ذلك تضاف الاسمدة الازوتية

3 – المقدرة على الاحتفاظ بالرطوبة : يجب ان تحتوى البيئة على المواد ذات المقدرة العالية على الاحتفاظ بالرطوبة مثل البيت موس و الفيرموكوليت و البيئة المثالية تكون من 10 – 20 % من حجمها مملؤة بالهواء و من 25 – 50 % مملؤة بالماء

4 – درجة الحموضة PH : بعض مكونات البيئة تكون حامضية مثل البيت موس و قلف الاشجار و الرمل متعادل و افضل PH لاغلب محاصيل الخضر يتراوح من 6.2 – 6.8 لذلك يجب تعديل PH المخلوط الى المدى المناسب بعد تحضيرة

5 – محتوى البيئة من العناصر الغذائية : يجب ان تحتوى بيئة نمو الشتلات على كمية عناصر غذائية تكفيها لمدة 3 – 4 اسابيع و تضاف الاسمدة الى بيئات الزراعة قبل استخدامها مباشرة

الخصائص الواجب توافرها فى مخلوط الزراعة الجيد :

1 – تام التجانس و يسهل خلط مكوناتة

2 – ذات مقدرة عالية على الاحتفاظ بالماء

3 – جيد التهوية

4- ثابت لا يتغير كميائيا عند تعقيمة بالبخار أو الكيمأويات

5 – القدرة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية فلا تفقد منه بالرشح

6 – قلة التكاليف

7 – خفة الوزن

8 – عديم الانكماش عند الاستعمال و لتوفير هذه الخصائص لبيئة نمو الشتلات فان هناك العديد من المواد التى يمكن استخدامها الا انه قد تتوفر خاصية من هذه الخصائص فى مادة الا ان باقى الخصائص لا تتوفر بها .

و فيما يلى نستعرض اهم الماد التى قد تستعمل كبيئة فى انتاج الشتلات و قد تستعمل هذه المواد منفردة أو بخلطها بمواد اخرى .

البيئة العضوية :

و هى تمتاز عن البيئات المعدنية بانها تحتوى على بعض العناصر الغذائية و مادة الهيوم و كذلك الشحنات الكهربية التى تمسك العناصر و تمنع غسيلها و كذلك قدرتها على الاحتفاظ بالماء (البيت موس – نشارة الخشب – لحاء الاشجار)

البيت موس Peet moss

و هى مادة عضوية من اصل نباتى و تتميز بالقدرة على الاحتفاظ بالماء بدرجة اكبر من الفيرموكوليت علأوة على القدرة على التبادل الغازى (التخلص من ثانى اكسيد الكربون و دخول الاكسجين) و يمكنه تدعيم الشتلات فى بيئه النمو .

و يستورد البيت موس من الخارج و يتوفر بالسوق المحلى نوعين منه : بيت موس مخصب و غير مخصب , و يقترح استخدام البيت موس الغير مخصب فى تحضير البيئة لرخص ثمنه و يجرى تخصيبه كما هو موضح فيما بعد

البيئات المعدنية :

من اهم البيئات المعدنية المستخدمة فى انتاج الشتلات هى :

الفيرموكيوليت :

يعتبر الفيرموكيوليت نوعا من معادن الطين التى تحتوى على الميكا الذى يسخن حتى 20 مرة على درجة حرارة عالية ليصبح مساميا و يزيد الحجم حوالى 20 مرة

قابليته للاحتفاظ بكميه و فيرة من الماء و فى صورة ميسرة للنبات

يعمل كمخزن للعناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات

منخفض الكثافة (خفة الوزن) فيسهل استخدامه بنجاح لتخفيف وزن البيئة فى صوانى الشتلات و عدم كسرها

رخيص الثمن بالمقارنة بمادة البيتموس حيث ينتج محليا

له قدرة تنظيمية عالية لدرجة حموضة الوسط (PH)

و يقسم الفيرموكيوليت حسب اقطار حبيباته الى 4 اقسام هى

الأول : و يتراوح اقطارحبيباته بين 5 – 8 ملليمتر

الثانى : و يتراوح اقطار حبيباته بين 2 – 3 ملليمتر

الثالث : و يتراوح اقطار حبيباته بين 1 – 2 ملليمتر

الرابع : و يتراوح اقطار حبيباته بين 0.75 – 1 ملليمتر

و القسمان الثانى و الثالث هما الاكثر استخداما فى المشاتل

حيث الاقطار الكبيرة تسبب خروج الجذير فوق سطح التربة لان الجذور لا تقدر على اختراقه مما يؤدى الى اعادة وضع الشتلات الى وضعها الصحيح و هذا يستلزم زيادة العمالة و زيادة المصاريف

البيرليت Pirlite

و هى مادة معدنية بيضاء بمسحه رمادية و من اصل بركانى بعد تعرضها لدرجة حرارة 1000ْم حيث يتمدد الصخر و يصبح قابل لامتصاص الماء

و PH هذه المادة حوالى 7 – 7.5 و لا يحتوى على أي عناصر غذائية باستثناء كميات قليلة من الصوديوم و الامونيوم و يضاف البيرليت الى البيئات الاخرى لزيادة معدلات التهوية و الصرف

الرمل Sand

قد يستعمل الرمل الخشن بعد غسله للتخلص من الاملاح بعد خلطه بالبيت موس فى انتاج الشتلات الا انه يعاب على بيئة الرمل ما يلى :

لايستطيع الاحتفاظ بكميات مناسبة من الماء و يلزم الرى لعدة مرات يوميا

عدم قدرتة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات (خامل)

لا يصلح لاستخدامه فى صواني الشتلات لثقل وزنه النوعي

عدم صلاحيته للاستخدام كدعامة حول جذور الشتلات و يتضح هذا عند اخراج الشتلات من الصوانى

و الميزة الاساسية للرمل كبيئة انه يسمح بالتهوية الجيدة حول الجذور

مخاليط الزراعة و تجهيزها :

ان الخصائص الاساسية اللازم توافرها فى بيئة انتاج الشتلات لا يمكن ان نحصل عليها مكتملة فى بيئة واحدة من اجل ذلك يلجأ الكثيرين فى خلط اكثر من مكون مع بعضهم للحصول على مخلوط جيد لنمو الشتلات هذا و تتنوع المخاليط المستخدمة للزراعة بدرجة كبيرة من بلد الى اخر و من موقع الى اخر و يتوقف ذلك على مدى توفر المواد الأولية المستخدمة فى عمل المخاليط و تكلفتها حتى يكون استعمالها اقتصاديا

توجد مخاليط اساسها التربة و اخرى لاتدخل التربة ضمن مكوناتها و فى كلتا الحالتين يضاف للمخلوط مواد اساسية اخرى مثل الرمل , البيت موس , الفيرموكوليت , البيرليت , و السماد

العضوى الى جانب بعض المخصبات و المركبات التى تعمل على تعديل PH المخلوط الى المستوى المناسب لنمو الشتلات

و فيما يلى امثلة لبعض مخاليط الزراعة المستعملة

1 – مخلوط التربة مع الرمل و السماد العضوى

و يستعمل هذا المخلوط فى حالة عدم توفر المواد الاخرى المستخدمة فى عمل مخاليط الحديثة للزراعة , و يحضر هذا المخلوط بوضع طبقات من احجام متسأوية من التربة الطميية و الرمل الخشن و السماد العضوى القديم المتحلل ثم ترش بالماء و تترك الكومة المرطبة بالماء لمدة يوم ثم تخلط مكوناتها جيدا مع ترطيبها بالماء اذا دعت الضرورة و يستمر الخلط حتى تصبح متجانسة تماما

2 – مخلوط مكعبات التربة Soil Blocks

و يستعمل احيانا فى انتاج الشتلات حيث يتم اعدادها بخلط نشارة الخشب الناعمة و التربة الطميية و الرمل بنسبة 60 : 25 : 15 % على التوالى ثم يضاف لكل م3 من المخلوط 3 كجم سلفات نشادر , 1.5 كجم سوبر فوسفات , 1.5 كجم سلفات بوتاسيوم بالاضافة الى العناصر الصغرى بعد ذلك يضاف الماء للمخلوط مع التقليب الجيد ثم تشكل الخلطة على هيئة مكعبات 6 X 60 أو 10 X 10 بواسطة الة يدوية أو بطريقة الية

3 – مخلوط التربة و الرمل و البيت موس

و يتم بخلط المكونات الثلاثة بنسبة 2 : 1 : 1 بالحجم على التوالى

4 – مخلوط البيت موس و الفيرموكيوليت

و هو المخلوط الشائع الاستعمال حديثا فى مصر و يتم بخلط المادتين بنسبة 1 : 1 حجما

و فيما يلى طريقة تجهيز هذا المخلوط للزراعة :

يضاف جزء مسأوى فى الحجم من البيتموس الى جزء اخر من الفيرموكيوليت و يتم خلطهم جيدا حتى يتم التجانس و للحصول على افضل تجانس لمكونات هذه الخلطة يجب خلط المادتين جيدا عن طريق الفرك بين اليدين ثم تخصب باضافة المواد الكيماوية بالمعدلات الموصى بها لكل محصول و الموضحة فى الجدول المرفق و ذلك بغرض توفير العناصر المغذية (الاسمدة) و يتم تعديل درجة الحموضة للبيئة فى حدود 6 – 7 و ذلك باستخدام بودرة البلاط (كربونات الكالسيوم) و تشمل المواد الكيماوية الموضحة فى الجدول المرفق مادة مقاومة للامراض التى تتعرض لها البذور اثناء الانبات و يفضل اضافة هذه المواد كل على حدا و فى صورة محلول أو معلق مائى لها ثم يعاد تجانس الخلطة بالماء و تقلب (بحيث اذا اخذت كمية من الخلطة بين

اليدين و ضغط عليها بقبضة اليد تظهر اثار البلل بين اليدين) ثم تغطى الخلطة بغطاء من البلاستيك و يعاد عمل التجانس مرة اخرى بالتقليب و الفرك بين اليدين ثم تعبأ الصوانى بهذه البيئة .

و يمكن استخدام هذه البيئة فى ماكينات انتاج مكعبات الشتلات على ان يراعى استمرار عملية الخلط داخل الماكينة لمدة ساعتين على الاقل ليتم تجانس البيئة و الحصول على مكعبات متماسكة و هذه المكعبات تفضل لزراعة بذور الخيار و الكنتالوب و لا يفضل استخدامها فى زراعة بذور الفلفل و الطماطم

ملحوظة هامة

خلط مكونات البيئة يجب ان يتم على سطح نظيف (شريحة بلاستيك) خالى من الامراض و يجب ان تكون ادوات النقل و التعبئة نظيفة

و فى حالة استخدام مخلفات المزرعة المتحللة كبديل لمادة البيتموس لابد من تعقيمها قبل خلطها و استخدامها فى المهاد

كميات الاسمدة و المواد الكيماوية المضافة للبيئة التى تحتوى على بالة بيتموس غير مخصب 50 كجم أو حوالى 300 لتر و حجم مماثل من الفيرموكوليت :

المادة	طماطم و فلفل	خيار و كانتالوب
نترات النشادر الجيرية	**250 جرام**	**150 جرام**
سلفات بوتاسيوم	**150 جرام**	**100 جرام**
سلفات مغنسيوم	**24 جرام**	**16 جرام**
سوبر فوسفات	**400 جرام**	**300 جرام**
سماد ورقى	**75 سم3**	**50 سم3**
كربونات كالسيوم (بودرة بلاط)	**4 كيلو**	**4 كيلو**

تضاف للبيئة السابقة احد المبيدات الاتية طبقا لكل محصول :

1 – الطماطم : بنليت 50 جم أو مونسرين كومبى 25 جم

2 – الفلفل مونسرين كومبى 25 جم أو مونسرين 100 جم

3 – الخيار و الكنتالوب : بنليت 25 جم أو (هوماى 80)50 جم أو مونسرين 50 جم

تعقيم مخاليط و أوانى الزراعة

يلزم تعقيم بيئات الزراعة التى تجهز من مواد قد تكون ملوثة بجراثيم الامراض و بذور الحشائش مثل التربة و الاسمدة العضوية و غيرها كما ان أوعية نمو النباتات التى يعاد

استخدامها منها الاصص و صوانى الشتلات تتلوث هى الاخرى بجراثيم الامراض لذا يجب تعقيمها قبل اعادة استخدامها فى الزراعة

و من الطرق المستخدمة فى التعقيم ما يأتى :

أولا التعقيم بالبخار

و تعد هذه الطريقة من افضل الطرق للتعقيم فى حالة توفر الاجهزة الازمة و يمكن استعمالها لتعقيم بيئات الزراعة و أوعية نمو الشتلات و فى هذه الحالة يجب ان تستمر المعاملة لمدة 30 دقيقة على الاقل بعد ان تصل ابرد نقطة فى المخلوط الى درجة حرارة 82°م و عند تعقيم الصناديق أو صوانى الشتلات يجب ترك مسافات رأسية بينها فى حدود 3 سم حتى يمكن للبخار تخللها بسهولة و تؤدى هذه المعاملة الى التخلص من بذور الحشائش و الكائنات المسببة للامراض من فطريا و بكتريا و نيماتودا و فيروسات و حشرات .

النقاط الواجب مراعاتها عند اجراء التعقيم بالبخار :

1 – ان يكون مخلوط الزراعة مفككا حتى يسمح للبخار بتخللة

2 – الا يكون مخلوط الزراعة جافا حيث يفيد ترطيبه فى اسراع عملية التعقيم لزيادة التوصيل للحرارة و يفضل ان تكون رطوبة المخلوط مماثلة للرطوبة المثالية عند زراعة البذور.

3 – يجب اضافة كل المكونات اللازمة لمخلوط الزراعة قبل التعقيم حيث انه لا يطرأ عليه اى تغير حتى اذا ارتفعت درجة الحرارة الى 100°م

4 – يجب استعمال اغطية البلاستيك أو الفينيل عند التعقيم لحفظ البخار

5 – يراعى عدم زيادة فترة التعقيم عن 30 دقيقة حتى لا يزيد تركيز المنجنيز و النشادر بالمخلوط

ثانيا التعقيم بالمبيدات

1 – الفورمالدهيد :

يستخدم الفورمالدهيد بمعدل 2.5 ملعقة كبيرة لكل 30 لتر تقريبا من مخلوط الزراعة و يجب الا تقل حرارة المخلوط عن 15°م و ان يوضع المخلوط فى وعاء بلاستيك ثم تغطى بغطاء من البولى اثيلين اثناء المعاملة .

و يستخدم الفورمالدهيد ايضا فى تعقيم أوعية نمو النباتات بعد تخفيفه الى تركيز 5 % حيث يتم غمر الأوعية و الادوات المراد تعقيمها فى هذا المحلول ثم تصفى منه و تترك تحت الغطاء البلاستيكى لمدة 24 ساعة ثم تكشف و ترش بالماء عدة مرات الى ان تختفى رائحة الفورمالين و

يستغرق ذلك 4 ايام و يراعى عند التعقيم بالفورمالدهيد استعمال قفازات بلاستيك كما يفضل استعمال قناع أو واقى ضد الغازات

2 – بروميد الميثيل :

يتوفر بروميد الميثيل فى حالة سائلة تحت ضغط اما فى عبوات صغيرة زنة رطل أو انابيب كبيرة مثل البوتجاز و يتحول هذا السائل الى بخار بمجرد فتح غطاء العبوة أو محبس الانبوبة .
لتعقيم بيئات الزراعه يستخدم بروميد الميثيل بمعدل 600 جم / م3 و يترك المخلوط معرض للغاز تحت الغطاء لمدة يومين على الاقل فى درجة حرارة 15 ْم أو اعلى لمدة يومين على الاقل فى درجة حرارة 10 ْم بعد ذلك يجب تهوية المخلوط و لا يستعمل فى الزراعة قبل 7 – 10 ايام من التهوية .

3 – البازاميد :

و هو مبيد حبيبى فعال ضد النيماتودا و الفطريات و الحشرات والحشائش و يمكن استخدامه لتعقيم مخاليط و أوعية الزراعة يستخدم البازاميد بمعدل 250 جم / م^3.

الفصل السادس

إنتاج الشتلات المطعومة

بدأت زراعة الخضر المطعومة فى اليابان و كوريا فى أواخر العشرينات و ذلك عند تطعيم البطيخ على الاصل الجذرى لليقطين و بعد ذلك حدث زيادة مستمرة فى زراعة الخضر المطعومة حيث شمل اغلب انواع الخضر حيث الكثير من العائلة القرعية مثل البطيخ و خيار الصوبات . كما تطعم المحاصيل الباذنجانية فى كوريا و اليابان قبل نقل النباتات الى الحقل نتيجة تلوث التربة بواسطة امراض التربة المتسببة بواسطة الكائنات الممرضة مثل ***Fusarium oxysporum*** و التى تزداد فى الحرارة المنخفضة و الملوحة و فى التربة الرطبة.
ويؤدىالتطعيم الى زيادة الماء و امتصاص المادة المغذية و زيادة قوة النباتات و زيادة محصولهاو تشبه زراعة الخضر المطعومة زراعة الاشجار المطعومة .
و النباتات المطعومة لها شعبية كبيرة فى كوريا و اليابان و بعض دول اسيا و دول أوروبا حيث المساحات المنزرعة هناك صغيرة .

المساحات المنزرعة من الخضر المطعومة

وصل عدد النباتات المطعومة سنويا فى كوريا حوالى 337 مليون نبات اما فى اليابان وصل الى 651 نبات تزرع فى الحقل و داخل الصوبات
يزرع فى كلتا الدولتين حوالى 95 % من البطيخ المطعوم كما أن 10 -30 % من الخيار الذى ينمو فى الحقل و تطعم على الاصل الجذرى للكوسة .

تطورالاصول الجذرية

هدف التطعيم المبكر هو تفادى أو تقليل امراض التربة المتسببة بواسطة ***Fusarium oxysporum*** . انواع الخضر المطعومة فى زيادة كبيرة حيث يستخدم التطعيم فى البطيخ وانواع القاوون الاخرى و الخيار و الطماطم و الباذنجيات على اصول جذرية كثيرة خاصة فى الزراعات فى البيوت المحمية . كما أن اعداد الاصول الجذرية ايضا فى ازدياد .
فمثلا يطعم البطيخ على اليقطين أو على اصل ناتج من التهجين بين الانواع ***C.maxima Duch . X C . moschata*** و تختلف الاصول الجذرية فى كثير من الصفات التى تجعلها صالحة للنمو خلالمواسم معينة و ظروف زراعة معينة(حقل أو بيوت محمية) كما تختلف صلاحية هذه الاصول بأختلاف التربة و انواع المحاصيل و الاصناف .فعند زراعة الخيار فى الصوبات خلال الموسم البارد فأنه يطعم على الياقطين ذو الورقة التى تشبه ورقة التين أما فى خلال فصل الصيف الساخن يطعم على الاصل الجذرى ل ***Sintozwa*** (بين انواع الهجن) .

تطور طرق التطعيم

طرق التطعيم متنوعة و كثيرة و فى نطور مستمر . تطعيم محاصيل العائلة القرعية يكون قبل نمو الورقة الحقيقية الأولى و يكون بين الأوراق الفلقية. و يجب ان يكون هناك توافق بين الاصل و الطعم فى الحجم و القطر.و كان التطعيم فى الماضى يتم بطريقة بطيئة و لكن الان يتم بسرعة و فاعلية كبيرة . و الادوات المستخدمة فى التطعيم هى السكاكين المخططة بصورة دقيقة و المشابك و الانابيب و مادة غروية . و قد حدث تطور فكل من طرق ووسائل التطعيم فمثلا يتم تطعيم الخضر الان فى اليابان نصف آلى او آليا باستخدام انسان الى حتى وصل معدل التطعيم الى 150 نبات / ساعة وعقب التطعيم توضع الشتلات فى صوب مكيفة لمدة 7 – 10 ايام لزيادة نسبة نجاح التطعيم .

الهدف من تطعيم الخضر

1 – مقاومة امراض و افات التربة

تتميز جذور الاصول المستخدمة فى التطعيم بأنها جذور قوية مقاومة لامراض التربة مثل امراض الفيوزاريوم و الفيرتسليوم , و امراض التربة البكتيرية المتسببة عن بكتريا Pseudomenas بالاضافة الى المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور Root Knot nematoda الا ان هناك تباين واضح بين الاصول من حيث المقاومة لهذه الامراض – بالرغم من أن ميكانيكية المقاومة لهذه الامراض لم تدرس بالتفصيل, الا انه يبدو أن مقاومة الشتلات المطعومة لهذه الامراض قد يعود الى ان مقاومة الاصول لمثل هذه الامراض.

و تجدر الاشارة الى انه كثير ما تنمو جذور عرضية من الطعوم , و بالتالى فأنه منطقيا بأن تكون مثل هذه الشتلات عرضه للاصابة بسهولة بأمراض التربة, و مع ذلك فلقد وجد ان مثل هذه الشتلات, ذات المجموع الجذرى المزدوج , ما تظهر دائما قدرا كبيرا من المقاومة بما يماثل مقاومة النباتات التى تعتمد على جذورها اصولها فقط. هذه الملاحظات عضدت من نظرية Bles واخرون (1989) من ان هناك موا مسئولة عن المقاومة لمرض الذبول الناشئ عن فطر الفيوزاريم تتكون فى جذور الاصل ثم تنتقل الى الطعم من خلال الخشب فتصبح النباتات الناتجة مقاومة لهذا المرض بالرغم من تكون جذور تتكون على الطعم. و حتى الان لا تتوافر اى ادلة على انتقال صفة القابلية للاصابة بامراض التربة من الطعوم الى الاصول المطعوم عليها و التى تكون دائما مقاومة لمثل هذه الامراض.

تستخدم الاصول البرية للطماطم من الانواع *Pimpinellifollim* لمقاومة امراض الذبول , *hirsutum* لمقاومة نيماتودا الجذور,كما تستخدم الاصول التابعة للنوع esculentum مثل

صنف VFN-8 لمقاومة الفيوزاريوم و الفيرتيسليم و النيماتودا. و فى اليابان تستخدم عديد من الهجن كاصول للزراعة فى اراضى مصابة بامراض التربة الفطرية و البكتيرية . و جميع هذه الاصول عبارة عن هجن ناتجة من تلقيح الطماطم التجارية مع النوع البرى *hirsutum* .

و للباذنجان يستعمل النوع S.integrifolium لمقاومة الفيوزاريوم و النوع S.torvum لمقاومة الذبول البكتيرى.

بالنسبة للقرعيات

يستعمل للبطيخ اصول اليقطين لمقاومة الذبول الفيوزارى , كما يستعمل هذا الاصل , و كذلك اصل الجورد الشمسى لمقاومة الذبول البكتيرى.

و للخيار يستعمل اصول الكوسة *Cucurbit pepo* و القرع *Cucurbit moschata* و اصل الجورد لمقاومة الذبول الفيوزارى كما يستعمل اصل *ficifolia* و الخيار الشوكى كمقاوم للنيماتودا

و للشمام يستعمل اصل الهجين *Cucurbit moschata* X *C.maxima* لمقاومة الذبول الفيوزارى

و اصل الجورد الشمسى لمقاومة الذبول البكتيرى

و يعتبر اليقطين اول اصل استخدم على الاطلاق (سنه 1920) فى اليابان و كوريا كأصول للبطيخ اما فى مصر فكان الدكتور محمود منير (فى منتصف الستينات) اول من استخدم التطعيم على اصل القرع العوام

2 – التحمل لظروف انخفاض و ارتفاع درجة حرارة التربة

تحمل الحرارة المنخفضة للاصل الجذرى تكون احدى الصفات المرغوبة عند زراعة محاصيل الخضر داخل البيوت المحمية اثناء الخريف و الشتاء. و لقد استخدمت لهذا الغرض عدة اصول بالنسبة للخيار : يوصى بتطعيمه على اصل (Fegleaf gourd) *C.ficifolia* و قرع الكوسة *C .pepo*

و لقد ثبت ان الخيار كان اكثر تحملا للبرودة عند تطعيمه على اصل*C.ficifolia* تبعه فى ذلك التطعيم على الهجين Sintozwa الناتج من التهجين بين النوعين *Cucurbit moschata* X *C.maxima*

كذلك كان الخيار المطعوم على النوع *moschata* اكثر من النوع *maxima* و *pepo*

ووجدت نفس النتائج بالنسبة للبطيخ

و بالرغم من ذلك فلقد وجد تباين بين اصناف النوع الواحد من حيث التحمل لبرودة و ذلك بالنسبة للانواع*moschata, maxima , pepo , ficifolia*

بالنسبة للشمام :

يستخدم اصل الجورد الشمسى و,*moschata* (القرع العسلى) لمقاومة الشمام للجو البارد.

الطماطم : يستخدم اصل النوع *hirsutum* لتطعيم اصناف الطماطم التجارية و التابعة للنوع *esculertum* لمقاومة ظروف درجات الحرارة المنخفضة.

و عموما قد يعود تحمل الاصول المختلفة لدرجات الحرارة المنخفضة الى المجموع الجذرى القوى لتلك الاصول .

بالنسبة للحرارة المرتفعة , امكن استخدام الهجين Shintozaمن شركة تاكى اليابانية كاصل لتطعيم القاوون و الخيار اثناء الجو الحار

3 – المقاومة للملوحة:

تعتبر نباتات العائلة القرعية حساسة بدرجة كبيرة للملوحة . و لتقليل التأثير الضار لمثل هذه الظروف يوصى بتطعيم هذه النباتات على اصول اليقطين و الجورد كما يمكن تطعيم نباتات الطماطم على الاصل البرى *peruivianum* لنفس الغرض

4 – التأثير فى جودة الثمار

اثبتت الدراسات ان تطعيم البطيخ على اصول ذات جذر قوى و غزير يؤدى الى زيادة حجم الثمار , مقارنة بالنباتات الغير مطعومة.

هناك ايضا صفات كثيرة تتأثر بالاصل مثل شكل الثمار, لون و نعومة القشرة , لون اللحم , سمك القشرة, تركيز المواد الصلبة الذائبة

- فمثلا تطعيم الخيار على اليقطين اعطى ثمار افضل من حيث اللون و الشكل و النكهة و الرائحة و الملمس , و هذا هام جدا للتصدير- مقارنة بعدم التطعيم.
- كذلك زادت حلاوة ثمار الكنتالوب فى حالة تطعيم النباتات على القرع العسلى نتيجة زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة فى الثمار
- و بالرغم من ذلك اثبتت دراسات اخرى انتقال بعض الصفات الضارة من الاصل للطعم. فمثلا وجد اثار من المواد القلويدية فى ثمار الطماطم المطعومة على الداتورا.

5 - تحفيز النمو و زيادة المحصول

تتميز الجذور القوية للاصول بقدرتها الكبيرة و كفائتها العالية فى أمتصاص الماء و العناصر الغذائية و التى تفوق كثيرا أصول الطعوم . كما تعتبر هذه الجذور مصدرا لامداد النباتات بالهرمونات. فمن المعروف ان السيتوكينين يتم تخليقه داخل الجذور. من ناحية اخرى فلقد ثبت أن محاصيل العائلة القرعية تتميز بأفراز كمية كبيرة من العصير من خلال الخشب و ذلك عقب قطع المجموع الورقى و ذلك خلال الفترة النشطة لنمو النباتات. هذا العصير محتوى على

تركيزات مرتفعة من المعادن و المواد العضوية و الهرمونات النباتية مثل السيتوكينينات و الجبرالينات. و لقد وجد ان تركيزالسيتوكاينين فى عصير الخشب يصل الى 20 – 50 نانوجرام/ لتر فى الباذنجان , 0.10 الى 0.18 مللجرام / لتر فى الخيار بينما يصل الى 20 – 50 مللجرام / لتر فى أصول الخيار. و من هذا يتضح احتواء النباتات المطعومة على تركيزات من السيتوكاينين تصل الى 100 – 200 ضعف الموجودة فى النباتات الطعومة فى الخيار, حتى لو أستخدم الاصل من نفس صنف الطعم.

من ناحية أخرى وجد أختلاف فى كميات عصيرالخشب و كذلك محتويات هذا العصير من الهرمونات بأختلاف نوع الأصول داخل المحصول الواحد. فعند تطعيم 3 أصناف من الباذنجان على 4 أصول مختلفة (VF , اكاناسو , توروبامو , أصل نفس الصنف) وجد أن أعلى معدل لسريان العصير كان لتلك النباتا المطعومة على الأصل VF . كما أن تركيز السيتوكينينات كان مرتفعا فى عصير النباتات المطعومة على هذا الأصل أيضا (أى VF) من ناحية أخرى فأن أقل تركيز للسيتوكاينين كان فى النباتات المطعومو على الاصل توروبامو , و أقل تركيز لاندول حمض الخليك فكان فى النباتات الغير مطعومة و التى أظهرت أيضا أقل معدل لسريام العصارة. من ناحية أخرى فلقد وجد أن هناك علاقة موجبة بين محصول الباذنجان و كمية العصير المفرزة.

و يعتقد أن زيادة المحصول فى النباتات المطعومة لايعود فقط لمقاومة الاصول لامراض التربة, بل يعود أيضا الى زيادة أمتصاص الماء و الاملاح و لقد وجد أن الزيادة في المحصول, و الذي يرجع الي زيادة فترة الحصاد يكون أكثر وضوحا تحت ظروف الزراعات المحمية الغير مناسبة , الا أنه يجب أن يكون معروفا أن تأثير الاصول على المحصول يتباين بأختلاف الصنف المطعوم , بما في ذلك داخل الصنف الواحد : فمثلا

فلقد وجد أن أستخدام أصل القرعيات Shintoza و هو هجين نوعي يتميز بنموه الجيد تحت ظروف الحرارة المرتفعة , فشل في زيادة محصول أصناف الخيار المتأقلمة جيدا تحت ظروف الحرارة المرتفعة و المتميز بنمو جذرى غزير قوى , بالرغم من أستخدام هذا الاصل لاصناف خيار أخرى زاد كثيرا من محصول هذه الاصناف

و لقد ثبت زيادة محصول(صنف باسندرا) المطعوم على الفيسيفوليا أو القرع العسلي نتيجة لزيادة فى نسبة عقد الثمار و زيادة عدد ثمار النبات كان نتيجة زيادة محتوى المجموع الخضرى من العناصر الكبرى من النيتروجين و الفسفور و البوتاسيوم و الكالسيوم و الماغنسيوم . نفس النتائج وجدت في البطيخ المطعوم على القرع العوام

أغراض أخري للتطعيم

يستخدم التطعيم لعدة أغراض أخرى منها

1- دراسة حركة الفيرس من ألاصل الي الطعم.
2- دراسة بعض الظواهر الفسيولوجية , فلقد ثبت وجود بعض المواد المحفزة للازهار, و التى يتحكم فيها فترة الاضاءة فى منطقة التطعيم, بينما لم يثبت وجودالمواد المسؤلة عن التحمل لدرجات الحرارة المنخفضة , مثل حمض الابسيسك فى هذه المنطقة
3- دفع نباتات البطاطا للتزهير عن طريق تطعيم الاصناف التجارية التى يصعب تزهيرها على نباتات من الجنس ipomea السريعة الازهار , و ذلك بغرض تهجين الاصناف التجارية مع الاصناف البرية
4- دراسة وراثة أنتقال بعض الصفات من الاصول الى الطعوم عن طريق أكثار النباتات الناتجة من التطعيم بالعقل الساقية , أو عن طريق اجراء Selfing للازهار و الحصول على البذور لعدة أجيال
5- الحصول على محصول من الاصل و الطعم , و ذلك بتطعيم نباتات الطماطم على اصل البطاطس , فأمكن الحصول على محصول اقتصادى من كلا النباتين , و بالرغم من ذلك فأن الزراعيين لا يتجهوا الى ذلك بسبب تأخر نضج درنات البطاطس فى هذه الحالة.

شروط الاصول

1- له له القدرة على المقاومة التامة لمرض أو عدة أمراض من أمراض التربة
2- ان لا ينتقل لثمار الطعم أى صفات غير مرغوب فيها
3- له قدرة عالية على أمتصاص الماء و الاملاح تحت الظروف غير الملائمة و التى يصعب فيه على جذر النبات غير المطعوم الحصول على ما يحتاج اليه.
4- القدرة على تحمل ملوحة التربة.
5- له قدرة تألفية عالية على الالتحام بالطعم , فمثلا وجد عند تطعيم البطيخ على أصول القرع العوام و الكوسة الاسكندرانى ان للبطيخ قدرة تألفية عالية مع القرع العوام و قدرة منخفضة جدا مع الكوسة الاسكندرانى.

طرق تطعيم نباتات الخضر:

1- التطعيم اللسانى
2- التطعيم بالقطع Cut grafting
3- التطعيم بالقطع المائل Slant cut grafting

4- التطعيم القمى Cieft grafting

ماذا يراعى قبل التطعيم

1- يجب المعرفة التامة لبذور الاصل من حيث سكون البذرة – عدد الايام اللازمة منذ زراعة البذور حتى الانبات وذلك لتحديد ميعاد التطعيم
2- اختيار طريقة التطعيم المثالية وذلك لانه لابد ان يكون هناك تناسب بين سمك الساق فى كل من الاصل و الطعم وذلك للوصول الى درجة عالية من النجاح.

ماذا يراعى قبل التطعيم مباشرة:

1- تحجب أشعة الشمس المباشرة عن الاصل و الطعم لمدة 2 – 3 أيام (لتقليل سرعة النمو)
2- ايقاف الرى خلال الفترة السابقة لمنع تكوين نموات جديدة
3- تجهيز نفق بلاستيكى منخفض بفيلم من البولى اثيلين و يغطى من الخارج بشباك تظليل 50 %

ماذا يراعى اثناء التعقيم:

1- ملاحظة تسأوى أقطار سيقان كل من الاصول و الطعم فى منطقة التطعيم
2- جعل منطقة الالتحام كبيرة بقدر الامكان لاعطاء فرصة للحزمة الوعائية فى كل من الاصل و الطعم ان يتقابلا و يلتحما
3- مراعاة عدمم جفاف سطح الالتحام

ماذا يراعى بعد التطعيم:

1- وضع النباتات المطعومة بعد عملية التطعيم مباشرة تحت النفق البلاستيكى السابق تجهيزه لتقليل عملية النتح و فقد الرطوبة من النباتات
2- مراعاة ان تكون درجة الحرارة تحت النفق تتراوح بين 27 – 30 ْم مع رطوبة نسبية لا تقل عن 95 % خلال الثلاثة ايام الأولى بعد التطعيم.
3- عند ملاحظة اى ذبول للطعوم يجب استخدام الرش بالماء عن طريق الرذاذ للمساعدة علىعودة النباتات الى الحالةالطبيعية

الفصل السابع

تعقيم أرض الصوبة

أولا : التعقيم الطبيعى

1 – التعقيم (البسترة) بالاشعاع الشمسى

و يقصد به تغطية ارض الصوبه بالبلاستيك الشفاف خلال اشهر الصيف الحارة (و خاصة شهرى يوليو و اغسطس) للتخلص من الافات الضارة فى التربة.

خطوات اجراء التعقيم بالاشعاع الشمسى

1- تحرث الارض عدة مرات حتى يتم تنعيم التربة جيدا حتى عمق 30 – 35 سم .
2- تفج ارض الصوبه لعمل الخنادق حيث يوضع فيها الاسمدة العضوية و المعدنية ثم تفرد خطوط الرى فوق المصاطب.
3- تغطى ظهر المصاطب جيدا بشرائح البلاستيك الشفاف بسمك 40 – 50 ميكرون و بحيث لا يترك اى فراغات بين البلاستيك و سطح التربة مع تثبيت البلاستيك من الجوانب جيدا.
4- يجب بعد ذلك رى الارض بحيث ان تظل التربة رطبة دائما اثناء فترة التغطية لزيادة مقدرة التربة على التوصيل الحراري و لان الرطوبة تجعل الكائنات الدقيقة الممرضة اكثر حساسية للحرارة.
5- يترك البلاستيك على التربة لمدة شهرين حتى يتم التأكد من قتل افات التربة و ذلك نتيجة رفع درجة الحرارة تحت البلاستيك الى ما بين 60ْم على عمق 5 سم , 40ْم عند عمق 45 سم
6- عند بدء الزراعة لا يزال البلاستيك بل يعمل فيه ثقوب لزراعة البذور أو الشتلات

مميزات التعقيم الشمسى

1- القضاء على العديد من فطريات التربة و التى تسبب عديد من الامراض لمحاصيل الخضر مثل الفيرتسيلليم , الفيوزاريم , الرايزوكوتنيا , البثيم , الاسكلوروشيم , الفيتوفيثرا , البيرونشيتا .
2- القضاء على الكثير من بذور الحشائش الحولية
3- تخفيض اعداد النيماتودا الموجودة فى التربة حتى عمق حوالى 30 سم.
4- القضاء على بذور الهالوك .

5- زيادة الكميات الميسرة لبعض العناصر مثل الكالسيوم و المغنسيوم و الامونيوم فى التربة.

عيوب التعقيم بالاشعاع الشمسى

1- القضاء على بعض الكائنات الدقيقة مثل بكتريا العقد الجذرية , فطريات الميكروهيزا , البكتريا المذيبة للفسفور من اجناس (الفسفورين) Bacillus , Pseudomana,
2- عدم امكانية تطبيق هذه الطريقة فى الارض الموبؤة بالحشائش المعمرة مثل النجيل و الحلفا و السعد لان هذه الحشائش لا يمكن مقأومتها بهذه الطريقة , كما ان هذه الحشائش لايمكن مقأومتها بهذه الطريقة , كما ان هذه الحشائش تؤدى الى تمزق الغطاء البلاستيكى و بالتالى يفشل مقاومة الكائنات الممرضة الاخرى فى التربة.
3- لا تقضى نهائيا على الامراض الكامنه فى التربة و على بعض انواع النيماتودا.
4- تعطيل ارض الصوبه خلال شهور الصيف دون زراعة.
5- يجب ان تجرى هذه العملية سنويا.

2 – التعقيم بالبخار

يعتبر التعقيم بالبخار من اكثر الطرق استخداما فى الاماكن الباردة نظرا لانه يتم تدفئة الصوبات فى هذه الاماكن بالبخار.

طرق التعقيم بالبخار:

1- يتم حقن البخار فى انابيب مثقبة مثبتة فى التربة على عمق 30 سم مع تغطية سطح التربة بشرائح بلاستيك للمحافظة على حرارة التربة . و يتم حقن البخار لمدة 30 دقيقة حتى تصل حرارة التربة الى 80 – 85ْم.
2- حقن البخار فى انابيب مثقبة تمتد فوق سطح التربة مع تغطية سطح التربة بشرائح بلاستيك للمحافظة على حرارة التربة, و يجب ان تكون شرائح البلاستيك فى هذه الحالة مقاومة للحرارة مع تثبيت حوافها جيدا بواسطة التربة , مع استمرار ضخ البخار و تغطية التربة لمدة 6 – 8 ساعات للحصول على افضل النتائج.
3- حقن البخار فى التربة عن طريق انابيب عمودية (بطول 40 – 45 سم و تبتعد عن بعضها حوالى 22 سم) متصلة بانبوبة توزيع بخار افقية مثبتة خلف حفار صغير, و يتصل انبوب توزيع البخار بخرطوم ينتهى بمصدر للبخار . و يتم تغطية التربة المعاملة أولا بأول اتوماتيكيا بالبلاستيك و ذلك للمحافظة على درجة الحرارة مرتفعة فى التربة لمدة 30 دقيقة.

و للحصول على نتائج جيدة لعملية التعقيم بالبخار يجب اتباع الخطوات الاتية

1- حرث الارض جيدا مع تنعيم التربة حتى عمق 30 سم

2- ان تحتوى التربة على رطوبة تبلغ نسبتها 15 % من السعه الحقليه و يتم ذلك برى الارض قبل حرثها و الانتظار حتى تصبح الارض مستحرثة قبل حرثها . و من المعروف ان التربة الجافة تكون عازلة للحرارة , كما ان زيادة الرطوبة اكثر من اللازم يبطئ مرة اخرى من عملية التعقيم , نظرا لان الحرارة النوعية للماء تبلغ خمسة اضعاف الحرارة النوعية للتربة , و معنى ذلك ان الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة وزن معين من الماء تبلغ خمسة اضعاف كمية الحرارة التى تلزم لرفع درجة حرارة وزن مماثل من التربة بنفس المقدار.

3- يجب ان تضاف الاسمدة العضوية و المعدنية فى التربة قبل اجراء عملية التعقيم.

4- يجب دائما تغطية التربة اثناء التعقيم بالبخار باستخدام غطاء بلاستيكى للمحافظة على درجة حرارة التربة مرتفعة اثناء المعاملة

مميزات التعقيم بالبخار

القضاء على النيماتودا و فطريات التربة و البكتريا و بذور الحشائش و ذلك عند رفع درجة حرارة التربة الى 80ْم لمدة 30 دقيقة علما بأنه يمكن القضاء على النيماتودا عند درجة حراة 50ْم , كما تعتبر درجة حرارة 63ْم كافية لقتل معظم الفطريات الموجودة فى التربة , بينما يلازم رفع درجة حرارة التربة الى 71ْم لقتل جميع البكتريا و حشرات التربة. أما الغرض من رفع درجة حرارة التربة الى 80ْم هى القضاء على معظم بذور الحشائش و للتأكد من قتل جميع الكائنات الحية الضارة من بكتريا و فطريات و نيماتودا فى التربة.

عيوب التعقيم بالبخار:

1- أرتفاع تكاليف عملية التعقيم نظرا لارتفاع أسعار الطاقة .
2- القضاء على الكائنات الحية المفيدة.
3- أنتاج نيتروجين أمونيومى بكميات كبيرة عند تعقيم التربة أو بيئات الزراعة الغنية بالمواد العضوية نظرا لان تأثير التعقيم على بكتريا تحول المواد العضوية الى نيتروجين امونيومى يكون اقل من تأثيره على بكتريا تحول النيتروجين الامونيومى الى نيتروجين نتراتى مما يسبب زيادة تراكم النيتروجين الامونيومى فى التربة و الذى يسبب احتراق جذور النباتات و ذبولها و لهذا فأنه ينصح عادة بعدم اضافة الاسمدة العضوية للتربة قبل تعقيمها بالبخار.

ثانيا : التعقيم الكيماوى

1 – بروميد الميثايل Methyl bromide

صفاته: سائل شفاف الى أصفر فاتح يتحول بسهولة الى غاز عند درجة حرارة 4.5ْم . الغاز اثقل من الهواء. و هو شديد السمية للانسان فهو يؤثر على الرئتين و قد يسبب ضرر للمخ و قد ينتهى الامر بالوفاه , فاعراض التسمم بالحالات الخفيفة.يسبب الام فى الجزء الخلفى من الرأس , ميل للغثيان , أضطراب فى الرؤيا و الكلام , فقدان الوزن. فى حالات التسمم الشديدة فهو يسبب الام فى الجسم , قئ , ضيق فى التنفس , سرعة النبض ثم أغماء. و لان غاز بروميد الميثايل CH_3 Br ليس له رائحة أو لون فعادة ما يضاف اليه 2 % كلورو بكرين حتى يمكن ملاحظة اى تسرب منه . و نظرا لشدة سميته يجب عند استخدامه ارتداء قناع واقى مزود بمرشح دقيق كالمستخدم فى حالة الحروب.

استخداماته:

يستخدم لتعقيم التربة نظرا لكفائته العالية فى قتل النيماتودا و حشرات التربة و بعض فطريات التربة و بذور الحشائش و كذلك ريزومات و كورمات الحشائش. من ناحية اخرى يمتاز بروميد الميثيل بأمكانية الزراعة بعد 5 أيام من بدء المعاملة نظرا لسرعة تطايره من التربة المعاملة.

الا انه يعيب عليه انه ضعيف نسبيا فى مقاومة فطريات التربة كما انه ثبت حديثا انه يؤثر على طبقة الأوزون و هى الطبقة التى تحمى الكرة الارضية من الجانب الاكبر من الاشعة فوق البنفسجية المنبعثه من الشمس , و لذلك فقد تقرر التقليل من استخدام بروميد الميثيل تدريجيا حتى يتوقف استعماله حتى 2015 فى الدول النامية, الا انه من ناحية اخرى فانه بطبيعة الحال سوف تمتنع الدول المتقدمة عن شراء الخضروات التى تم معاملتها سواء تم معاملة تربتها أو معاملتها فى المخازن ببروميد الميثايل.

طرق التعقيم تربة الزراعة

1- يشترط قبل اجراء التعقيم ببروميد الميثيل حرث الارض جيدا لعده مرات حتى تصبح ناعمة ليسهل أنتشار غاز بروميد الميثايل فيها.
2- يفضل أن تكون درجة الحرارة من 15 – 20ْم .
3- ينثر السماد العضوى قبل الحرثة الاخيرة ثم تروى الارض و تترك حتى تستحرث .
4- يتم تعقيم التربة بغاز بروميد الميثيل بتركيز 50 – 70 جرام / م^2

و يتم التعقيم بطريقتين كما يلى :

أ – طريقة التعقيم البارد :

بوضع خزان بروميد الميثايل على الجرار المخصص لذلك . هذا الخزان موصل بأنابيب تطلق الغاز داخل التربة. فى نفس الوقت تركب بكرة البلاستيك سمك 120 ميكرون و عرض 4 متر على الجرار . يتم حقن الغاز مباشرة فى التربة بمعدل 50 – 70 جرام / م^2 بعمق 30 سم فى نفس الوقت يتم فرد و تثبيت البلاستيك من الجوانب لتغطية التربة المعاملة فى الحال , اى ان عملية حقن الغاز و فرد البلاستيك و تغطية التربة بالبلاستيك و تثبيت هذا البلاستيك فى التربة تتم فى وقت واحد .

ب – طريقة التعقيم الساخن :

تعتمد هذه الطريقة على وجود اسطوانه غاز بروميد الميثايل و التى تتصل بها ماسورة حلزونية (سربنتينه) يتصل طرفها الاخر بأنابيب بولى أثيلين مخرم مفرود على الارض أو خراطيم الرى بالتنقيط و التى تكون مغطاه ببلاستيك شفاف و مثبت جيدا من الجوانب عند اجراء التعقيم يتم وضع السربنتينه فى وعاء به ماء تحته لهب للتسخين حيث يتم بث الغاز بواقع 70 جم / م^2 و يمكن التحكم فى ذلك عن طريق حساب ضغط الغاز (بأستخدام مؤشر الانبوب) و زمن الانسياب . و يراعى استمرار تسخين الماء الذى يغمر فيه السربنتينه طوال فترة اطلاق الغاز و تعتبر هذه الطريقة اقل كفاءة من التعقيم البارد لان الغاز لا يحقن فى التربة للعمق المطلوب تعقيمه.

5- يتم أزالة البلاستيك بعد 3 – 4 أيام فى الطريقتين.

6- يتم تهوية التربة و لا يتم الزراعة الا بعد التأكد من خلو التربة من المبيد .

2 – ميتام الصوديوم Metam Sodium

يستخدم ميتام الصوديوم لتعقيم التربة و بيئات الزراعة لقتل ما فيها من نيماتودا , فطريات التربة , و الحشرات و الحشائش .يباع تحت أسماء تجاريه مختلفة مثل الفابام (Vapam) , السيستان (Sistan) , مابوسول (Maposol)

صفاته : يتحول ميتام الصوديوم فى التربة الى غاز ميثايل ايزوثيوسيانات (Methyl isothiocyanate) MIT و هو الغاز الفعال فى قتل الكائنات الحية الضارة و ميتام الصوديوم سائل بنى يحتوى على 20 – 40 %

Sodium – N – methylisothiocarbonat

و يختلف تحلل المبيد الى غاز MIT حيث نوع التربة ففى الاراضى القلوية يتأكسد المبيد الى MIT ($CH_3N = C=S$) و كبريت.

و فى الاراضى القلوية يتأكسد المبيد الى MIT+ C5+ ميثايل امين Methyl amino ($CH_3 NH_2$)

و فى الخطوة التالية يتحد $CH_3 NH_2 + C_5$ مكونا كمية اخرى من غاز الميثايل ايزو ثيو سيانات (MIT) .

و بالرغم من ان سمية ميتام الصوديوم منخفضة نسبيا (LD50) تتراوح من 1700 – 1800 ملليجرام / كجم الا ان الغاز الناتج شديد السمية حيث يسبب تهيج الجلد و الاغشية المخاطية لذلك يجب استخدام قناع واقى عند التعقيم.

طريقة الاستخدام لمبيد الفابام :

1- نروى الارض جيدا ثم تترك حتى تستحرث .

2- تحرث الارض جيدا و تنعم جيدا حتى يمكن للغاز اختراق الارض جيدا.

3- يضاف المبيد بمعدل 150 سم تزداد الى 200 سم^2 فى حالة الرغبة فى مقاومة النيماتودا المتحوصلة و الى 300 سم2 فى حالة الرغبة فى مقاومة بذور الهالوك فى التربة .

4- فى حالة الاراضى الرملية تروى الارض بعد المعاملة بمعدل 10 لتر / م^2 للوصول الى رطوبة أرضية حوالى 60 % من السعة الحقلية بينما تروى بمعدل 3 لتر / م^2 فى حالة الاراضى الثقيلة للوصول الى رطوبة أرضية حوالى 30 %.

5- يغطى سطح التربة بالبلاستيك مع ملاحظة ان يتم تثبيت الجوانب جيدا لمنع تسرب الغاز من التربة.

6- يزال البلاستيك بعد حوالى أسبوع , ثم تخربش التربة دون جلب الطبقة الغير معاملة الى اعلى.

7- يمكن اضافة الفابام (المبيد) من خلال شبكة الرى بالتنقيط و لكن يجب ملاحظة الرطوبة الارضية , حيث ان وصول الرطوبة الارضية الى 80 % من السعة الحقلية تسب بطء أنتشار الغاز فى التربة .

8- يلاحظ ان الفابام يختفى سريعا من الاراضى الثقيلة حيث ان الغاز لا يتعمق فى التربة.

9- تعتبر افضل درجة حرارة لفعل المبيد هى 20ْم ثم تنخفض كفاءة التعقيم بأنخفاض درجة الحرارة الى 15ْم أو أرتفاعها الى 25ْم , كما أن كفاءة المبيد تنخفض مع زيادة المادة العضوية فى التربة حتى ان كفاءة المبيد تصل الى الصفر عند وجود المادة العضوية بنسبة 17 % فى التربة حتى مع زيادة معدل الاستخدام الى الضعف (اى الى 300 سم / م^2 أو 800 سم / م^2) و ذلك نظرا لامتصاص الغاز على سطح الدبال.

عيوب أستخدام الميتام صوديوم

1- طول الفترة ما بين المعاملة حتى الزراعة التى تبلغ حوالى 14 يوما فى الظروف المثلى و التى قد تصل الى 7 أسابيع فى الجو شديد البرودة .
2- انخفاض كفاءة التعقيم مع زيادة الرطوبة الارضية أو الارتفاع أو الانخفاض فى درجة حرارة التربة عن 20ْم , حتى ان الكفاءة تقل تماما عند درجة حرارة7ْم أو عند أعلى من 25ْم
3- القضاء على الكائنات الحية النافعة فى التربة.

3 – دازوميد Dazomet

يستخدم الدازوميد فى تعقيم التربة و بيئات الزراعة لقتل ما فيها من نيماتودا , فطريات , حشرات , بذور نابتة و يباع الدازوميد تجاريا تحت اسماء تجارية مثل البزاميد (Basamid), ميلون (Mylone) , ميكروفيوم (Microfume) , DMTT, rag
و ذلك فى صورة حبيبة , أو فى صورة بودرة بتركيزات تتراوح من 20 حتى 98 % من المادة الفعالة و هى

3,5 – Dimethylthyltetrahydro – 1 , 3 , 5 – 2 H – thiadiazin 2 – thiane

و يعتبر البزاميد الحبيبى Basamid granule هو أشهر و أوسع الصور التجارية أنتشارا و هو الذى يباع فى مصر.

صفاته :

المادة التجارية عبارة عن بللورات بيضاء الى رمادى فاتح , تتحول فى وجود الماء عند أضافتها الى التربة الى غاز الميثايل أيزوسيانات Methylsothiocyanate (MIT) و الغاز الفعال فى قتل الكائنات الحية الضارة فى التربة و هذا الغاز سام للانسان و يسبب تهيج فى الجلد و الاغشية المخاطية و تلبغ الجرعة المميتة له (LD50 , 640 ملليجرام / كجم) . و فى الحقيقة , فأن المبيد تحت ظروف الارض القلوية لا يتحول فقط الى غاز الميثايل ايزو ثيو سيانات فقط (MIT) بل يتكون ايضا الى مونوميثايل امين monomethylamine (CH_3NH_2) و كبريتيد الهيدروجين H_2S و الفورمالدهيد (HCOH) و المركب الاخير معروف فى قدرته الكبيرة على قتل الفطريات.

طريقة الاستخدام :

1- تروى الارض جيدا ثم تترك حتى تستحرث و لانبات ما بها من بذور حشائش.
2- تحرث الارض جيدا حتى تصبح ناعمة تماما حتى عمق 30 سم .

3- تترك الارض حتى تصبح الرطوبة الارضية بها 30 % من السعة الحقلية لان هذه الرطوبة هى أفضل رطوبة أرضية لعمل المبيد و تحوله الى الصورة الغازية (MIT) الفعالة فى مقاومة الكائنات الحية فى التربة.
4- ينثر مبيد البازميد الحبيبى على التربة بمعدل 50 جم / م^2 تصل الى 60 جم / م^2 فى حالة الرغبة فى مقاومة النيماتودا المتحوصلة و فى الاراضى الثقيلة.
5- يفضل أن يخلط المبيد مع رمل رطب بنسبة 1 مبيد : 3 رمل . أما فى حالة الاراضى الرملية فيفضل عقب نثره على التربة أضافة الماء بمعدل 3 لتر/ م^2 .
6- يخلط المبيد بالتربة جيدا حتى عمق 30 سم .
7- يغطى سطح الارض بالبلاستيك مع تثبيت الجوانب جيدا لمنع تسرب الغاز من التربة , حيث يترك البلاستيك لمدة 7 أيام .
8- يجب عند أستخدام هذا المبيد أن تكون درجة حرارة التربة أو البيئة المراد تعقيمها من 15 – 20ْم , أما اذا أنخفضت درجة الحرارة حتى 10ْم فيجب ترك البلاستيك لمدة 1 – 4 أسابيع .
9- عقب أزالة البلاستيك تخربش التربة السطحية مع عدم جلب الطبقة الغير معاملة الى أعلى و الغرض من خربشة التربة هو التخلص من الغاز قبل الزراعة.ويمكن الزراعة بعد حوالى اسبوع اذا كانت درجة الحرارة 18ْم و تطول الفترة الى شهر اذا كانت درجة حرارة التربة من 8 – 12ْ م.

مميزات استخدامه:

1- التخلص من جميع انواع النيماتودا الموجودة فى التربة حتى المتحوصله منها .
2- التخلص من فطريات التربة مثل البيثيم , الفوما , الفيتوفثرا, الفيوزاريم , الريزوكتونيا , الالترناريا , الفيرتسيليم و الاسلكروتينيم , الديدميلا Didymella .
3- مقاومة جميع أنواع الحشائش الحولية , ما عدا بذور بعض الصليبيات مثل المستردة بالاضافة الى عدم تأثر بذور الكرنب و القرنبيط .
4- مقاومة الحشائش المعمرة مثل السعد و النجيل .
5- يمكن مقاومة الهالوك تماما سواء كان هالوك الطماطم أو هالوك الفول بأستخدام البزاميد بتركيز 100 جم/ م^2 .
6- يستخدم البازاميد الحبيبى فى تعقيم بيئات الزراعة بتركيز 250 جم / م^3 .

عيوب أستخدام الدزوميت:

a. انخفاض كفاءة التعقيم بزيادة المادة العضوية فى التربة مما يترتب عليه ضرورة زيادة التركيز الى الضعف فى بعض الاحيان.
b. انخفاض كفاءة التعقيم عند أرتفاع درجات الحرارة الى 25ْم أو أكثر , و كذلك عند أنخفاض درجات الحرارة الى 10ْم.
c. طول الفترة من بدء المعاملة حتى بداية الزراعة و التى تكون فى أفضل الظروف اسبوعين و التى قد تطول حتى شهر عند أنخفاض درجات حرارة التربة.
d. القضاء على الكائنات الحية الدقيقة النافعة فى التربة.

4 – الفورمالين

خواصه:

يحتوى الفورمالين التجارى على 37 % من الفورمالدهيد و هى المادة الفعالة فى قتل فطريات التربة كما يستخدم فى تطهير أوانى و خاليط الزراعة و بالرغم من أستخدامه الواسع تحت الظروف المصرية الا انه قد ثبت انه سبب لمرض السرطان فى سنه 1986 مما دفع كثير من الدول المتقدمة عن الاحجام عن أستخدامه منذ هذا التاريخ .

طريقة الاستخدام:

1- حرث الارض جيدا.
2- رش المبيد على التربة بمعدل 250 سم^{3} من الفورمالين/ م^{2} مضاف اليه 10 لتر ماء (أى محلول بتركيز 1 %) أما عند الرغبة فى مقاومة نيماتودا التربة فأنه يستخدم محلول 5 %.
3- يغطى سطح التربة بالبلاستيك لمدة أسبوع .
4- أفضل درجة حرارة لعمل الفورمالين هى من 15 – 20ْم .
5- عقب أزالة البلاستيك يجب الانتظار حتى تزول رائحة الفورمالين من التربة و التى قد تستغرق من 2 – 3 أسابيع.
6- لتعقيم أوعية الزراعة يخفف الفورمالين التجارى بنسة 5 % حيث تغمر فيه الأوانى لمدة 24 ساعة ثم تغسل هذه الأوانى بالماء و لا تتم الزراعة حتى يتم التأكد من زوال رائحة الفورمالين.

عيوب أستخدام الفورمالين فى التربة:

1- كفاءته فقط فى قتل فطريات التربة مع عدم تأثيره الا على بعض أنواع النيماتودا عند أستخدام بتركيزات مرتفعة .
2- له تأثير مشجع لنمو الحشائش حيث يبدو انه يطهر بذور الحشائش الموجودة فى التربة مما يزيد من أنباتها كما انه فى الاراضى العضوية يسببب زيادة حجم الحشائش بشكل ملحوظ .
3- طول فترة أنتظار تطايره حتى يمكن بدء الزراعة.
4- تأثر كفاءته بدرجة حرارة التربة و نوع التربة.

الفصل الثامن

الكنتالوب

يعتبر الكنتالوب من المحاصيل ألتصديريه ألهامه حيث يصدر إلى الكثير من الدول الأوروبيه و العربية و يمتد موسم تصديره من أواخر شهر نوفمبر و يستمر حتى شهر مايو

يتبع الكنتالوب مجموعه أصناف القأوون الشبكي (*Cucumis <u>melo</u> var <u>reticulates</u>*) و التي تضم عده طرز منها القأوون الامريكي (*American cantaloupe or muskmelon*) و الطرز الايطاليه (Italian type) و الطرز الفارسي (Persian type) ألا أن جميع أصناف الكنتالوب التي تزرع في مصر تحت ظروف الزراعات المحمية تنتمي إلى طرز الجاليا (Galia) و التي تتميز بوجود شبك على الثمار و لون اللحم الأخضر و انفصال الثمار طبيعيا عن العنق عند النضج و جدير بالذكر أن القأوون يضم أصناف نباتيه أخرى و هي **:**

الصنف النباتي *C.m.var cantaloupensis* و هي التي يتبعها طرز الشارانتيز (Charantis type) و هي تنتج ثمار ملساء أو خشنه , مضلعة , لا تنفصل طبيعيا عن العنق عند النضج

الصنف النباتى *C.m var indorous*

و هو يضم عده طرز اهمها :

شهد العسل (Honey Dew) وهى ذات قشره ملساء شديدة الصلابة

الكاسابا (Casaba) و هي عبارة عن ثمار ذات جلد خشن مجعد غير شبكي يتحول من اللون الأخضر إلى اللون الأصفر عند النضج

الكناري (Canary) و يتميز هذا الطراز بتكوين ثمار ملساء أو قليلة التجعد تتحول من اللون الاخضرالى الأصفر الزاهي عند النضج

البيل دي سابو (Piel de sapo) و هي ثمار بيضأوية كبيرة مبرقشه من الخارج باللون البرتقالي و الأخضر

الصنف النباتي *C. M. var aegyptiacus*

و يتبع هذا الصنف مجموعه من أصناف الشمام و هي التي تكون ثمارها طويلة أو بيضأوية, صفراء لها رائحة مميزه

الاحتياجات البيئيه

1- الحراره:

يعتبر الكنتالوب من المحاصيل المحبه للجو الدافئ و تتراوح افضل درجه حراره للانبات من 25 –30ْم حيث يستغرق الانبات من 4-5 ايام بينما يقل الانبات بانخفاض درجات الحراره عن ذلك

كما يتوقف الانبات عند درجه حراره اقل من15ْم. و افضل درجه حراره للنمو الخضرى29ْم نهارا و21ْم ليلا كما يسرع نضج الثمارعند درجه حراره من 25 –30ْم

يؤدى انخفاض درجه الحراره الى18ْم الى انخفاض سرعه النمو وقصر السلاميات الا انه يسرع من ظهور الازهار المؤنثه ويزيد من اعدادها كما تكون الثمار المتكونه صغيره الحجم و يتأخر نضجها مع ارتفاع محتواها من السكر اما انخفاض درجه الحراره الى14ْم فان ذلك يسبب توقف النباتات عن النمو لعدم مقدره الجذور على امتصاص الماء و العناصر الغذائيه تحت هذه الظروف مما يتسبب عنه تساقط الازهار المتكونه. من جهه اخرى فان ارتفاع درجه الحراره عن 30ْم يؤدى الى سرعه النمو و استطاله السلاميات و كبر حجم الثمارو لكن يضعف تكوين الشبك نظرا لتوزيعها على مساحه اكبر من سطح الثمره و تتكون فجوه داخل الثمره و يقل محتوى الثمار من السكر و تقل صلابه الثمار

2- الضوء :

الاضاءه الجيده ضروريه لنمو النباتات نتيجه لزياده معدل التمثيل الضوئى و بالتالى تكوين الكربوهيدرات و زياده حجم الثمار و زياده محتواها من السكريات بينما تسبب قله الاضاءه الى صغر حجم الثمار و انخفاض نسبه السكر بها . من ناحية أخرى فأن الاضاءه الشديده تسبب اصابه الثمار بلفحه الشمس

3- الرطوبه النسبيه:

افضل درجه رطوبه جويه هى التى تتراوح بين 50-60% وذلك لان هذه الرطوبه تسبب اعطاء نمو خضرى قوى فى وجود درجات الحراره المناسبه مع تكوين شبكه جيده وتزداد صلابه الثمار من ناحيه اخرى فأن انخفاض الرطوبه الجويه يسبب تساقط الازهار بينما تسبب الرطوبه الجويه المرتفعه انتشار الامراض الفطريه على المجموع الخضرى و الثمار مما يتسبب عنه صغر حجم الثمار و رداءه طعمها

4-الرياح :

تسبب الرياح الشديده المحمله بالرمال الناعمه الى حدوث خدوش و جروح للثمار و الأوراق و الى موت الأوراق وتساقط الثمار الصغيره و انتشار العنكبوت الاحمر مما يتسبب عنه نقص كبير فى المحصول وجودته

5- التربه المناسبه

تجود زراعه الكنتالوب فى الاراضى الرمليه و خاصه التى لم يسبق زراعتها قبل ذلك أو التى لم تزرع كنتالوب قبل ذلك و يشترط خلو الارض من الامراض الفطريه و النيماتودا و افضل pH بين 6-6.5 و لا تتأثر النباتات عند زراعتها فى الاراضى الجيريه بشرط الاهتمام بالتسميد

عمليات الخدمة

1- التهويه

تعتبر التهويه من العوامل الهامه فى انتاج الكنتالوب وذلك لان النباتات شديده الحساسيه للاصابه بالامراض الفطريه مثل البياض الزغبى و الانثراكنوز و التى تنتشر عند ارتفاع الرطوبه النسبيه داخل النفق كما ان فتح النفق من العوامل الرئيسيه لدخول الحشرات و خاصه النحل لاجراء عمليه التلقيح . وعموما ينصح بالتهويه ابتداء من تكوين 4-5 ورقات على ان تكون فتحات التهويه قليله جدا فى هذه المرحله على ان تزيد بزياده حجم النباتات. و يجب ان تكون التهويه فى الايام المشمسه الخاليه من الرياح و ذلك للتخلص من الرطوبه الزائده و للسماح للحشرات بدخول النفق للقيام بعمليه التلقيح و يراعى تغطيه الانفاق قبل غروب الشمس بساعتين الى ثلاثة ساعات.

2- الرى

يلعب الرى دورا هاما فى انتاج النباتات نظرا لتأثير الرى على نمو النباتات و نمو الثمار و نوعيتها و تعتبر نباتات الكنتالوب شديده الحساسيه للرى حيث ان زياده رطوبه التربه تعتبر عاملا رئيسيا فى تعفن الجذور و موت النباتات بسبب زياده انتشار امراض التربه. و زياده الرطوبه الارضيه فى المراحل الأولى لتكوين الثمار يسبب تشقق الثمار. كما أن زياده الرطوبه الارضيه اثناء نضج الثمار يؤدى الى خفض نسبه السكريات فى الثمار و تأخر نضجها وزياده احتمال اصابه الثمار بأعفان التربه. من ناحيه اخرى فأن عدم الانتظام فى الرى يسبب تشقق الثمار ثم اصابتها باعفان التربه

و من الامور الهامه التى يجب ملاحظتها عند رى الكنتالوب هى:

تعطيش النبات عند تكوين الورقتين الحقيقيتين الأولتين وذلك لتشجيع تعمق الجذور فى التربه و للمساعده على تحمل النباتات للعطش بعد ذلك. كما يجب تقليل الماء اثناء نضج الثمار لزياده نسبه السكريات بها

3- التسميد

يجب الاهتمام بالتسميد النيتروجينى و الفوسفورى اثناء الفتره الأولى من نمو النباتات و حتى تصل النباتات الى التزهير و ذلك للحصول على مجموع خضرى و جذرى قوى ثم الاعتدال فى التسميد النيتروجينى بعد ذلك حتى لا تتجه النباتات الى تكوين مجموع خضرى كبير يملاء النفق مما يسبب انتشار الامراض الفطريه فضلا عن انخفاض معدل عقد الثمار. من ناحيه اخرى يجب الاهتمام بالتسميد الفسفورى و البوتاسى اثناء نمو و نضج الثمار لتكوين ثمار كبيره صلبه ذات محتوى مرتفع من السكريات. و يجب استخدام سلفات النشادر كمصدر للنيتروجين اثناء اعداد

العضوى و الفوسفورى مع اضافه الحديد و الزنك و المنجنيز, كما تتحمل النباتات ملوحه التربه حتى 2.2 ملليموز. و ترتفع نسبه السكر فى الثمار عند هذا المستوى من الملوحه الا ان حجم النباتات و الثمار تقل بارتفاع الملوحه عن ذ لك ليصل الانخفاض الى حوالى 20% عند ملوحه 6.4 ملليموز (حوالى 400 جزء فى المليون) والى 50 % عند ملوحه 9.1 ملييموز

الزراعه تحت الانفاق البلاستيكيه

ميعاد الزراعه

يمكن زراعه بذور الكنتالوب مباشره فى الارض المستديمه فى الفتره من منتصف نوفمبرحتى منتصف يناير و يعاب على الزراعه المبكره فى منتصف نوفمبر صغر حجم المجموع الخضرى و الصغر الملحوظ لحجم الثمار مع فرصه انتشار البياض الزغبى و الانثراكنوز الا ان سعر الثمار يكون مرتفع نتيجه لظهور الثمار فى نهايه شهر فبراير و يزداد حجم الثمار كما يزداد المحصول بتأخير الزراعه الا ان سعر المنتج يقل ايضا و على ذلك فان افضل ميعاد للزراعه من حيث حجم الثمار و سعرها هو منتصف ديسمبر

كميه التقاوى

من 200-350 جرام بذور حسب الصنف

اعداد الارض والزراعه:

يتم اعداد الارض للزراعه كما سبق ذكره مع الاهتمام بالتسميد العضوى و ضروره تغطيه المصاطب بالبلاستيك الاسود لما له من فوائد بالنسبه للتبكير فى الانتاج لمده تصل الى 15 يوم وزياده المحصول بنسبه 25% على الاقل نظرا لزياده تركيز ثانى اكسيد الكربون حول النبات و رفع درجه حراره التربه و بالتالى رفع معدل أمتصاص الماء و العناصر الغذائيه و تقليل نسبه التالف من الثمار نظرا لعدم ملامسه الثمار للتربه و بالتالى حمايتها من الاعفان فضلا عن الحد من نمو الحشائش و الحد من ظهور الاملاح على سطح التربه , تتم الزراعه بمعدل نبات واحد لكل 50 سم و على جانب واحد من خرطوم الرى ما عدا صنف باسبورت الذى يفضل زراعته على جانبى الخط اى ضعف الكثافه النباتيه نظرا لان النمو الخضرى يكون محدود و خاصه عند انخفاض درجه الحراره و كما هو معروف يجب ان تبعد النباتات مسافه 5-15 سم عن خرطوم الرى و ان تروى الارض قبل وبعد الزراعه مباشره وان يتم تغطيه النفق بالبلاستيك الشفاف عقب الزراعه مباشره على ان يظل النفق مغلقا لمده اسبوعين على الاقل0

زراعه الكنتالوب داخل الصوبات البلاستيكيه

ميعاد الزراعه المناسب

يزرع الكنتالوب فى مصر فى عروتين تحت الصوبات :

الأولى خريفيه : من أول اغسطس الى نصف سبتمبر

الثانيه ربيعيه : من نصف ديسمبر الى نصف يناير

و عاده تكون الزراعه بالبذره مباشره فى العروه الخريفيه و بالشتله فى العروه الربيعيه

كميه التقاوى

يحتوى الجرام من البذور على حوالى 25-30 بذره لذلك يتطلب زراعه 100م2 من الصوبات حوالى 10 جرام بذور

الزراعه

تتم زراعه الشتلات على مصاطب بعرض 100-110 سم بالتبادل على جانبى خط الرى بالتنقيط حيث تبعد الشتلات حوالى 10سم من خرطوم الرى . و على ابعاد 50 سم فى العروه الخريفيه و على ابعاد 40سم فى العروه الربيعيه و تزرع اما بالشتلات التى يتم زراعتها فى المشتل و ذلك بعد حوالى 30-35 يوم من زراعه البذور فى المشتل, عندما تتكون 4-5 أوراق حقيقيه, أو تزرع البذور مباشره فى الحقل بعد تطهير البذره بمبيد فطرى.

عمليات الخدمه

1- الرى

تختلف الاحتياجات المائيه لنباتات الكنتالوب فى الاراضى الرمليه تبعا لمرحله النمو و موسم الزراعه فبالنسبه للعروه الخريفيه تبدأ الاحتياجات المائيه من 0.1 م^3 /100م2 من الصوبة فى الشهر الأول من الزراعه تزداد فى الشهر الثانى الى 0.2 م^3 ثم الى 0.225 م^3 خلال الشهر الثالث و الرابع .اما العروه الربيعيه فتبدأ الاحتياجات المائيه لمساحه 100م^2 من الصوبات حوالى 0.035 م^3 فى الشهر الأول تزداد الى 0.080 م^3 فى الشهر الثانى تزداد الى 0.200 م^3 فى الشهر الثالث ثم تزداد الى 0.400 م^3 فى الشهر الرابع و الخامس

و ترجع الاحتياجات المائيه المرتفعه نسبيا فى الشهر الأول و المنخفضه نسبيا اثناء نضج و جمع الثمار فى العروه الخريفيه الى ارتفاع درجه الحراره اثناء الزراعه (اغسطس و سبتمبر) و انخفاضها اثناء الجمع (نوفمبر و ديسمبر) بينما يحدث العكس بالنسبه للاحتياجات المائيه للنباتات المنزرعه فى العروه الربيعيه .

الارض للزراعه و اثناء النمو الخضرى حتى التزهير كما يمكن استبدال سلفات النشادر باليوريا عند انخفاض درجات الحراره أو معدل نمو النباتات قبل التزهير. كما يجب اضافه النيتروجين بعد ذلك فى صوره نترات نشادر مع أستبدالها بنترات الجير مره واحده فى الاسبوع اثناء نمو ونضج الثمار و عموما يحتاج فدان الكنتالوب المنزرع تحت الانفاق البلاستيكيه الكميات الاتيه من الاسمده الكيمأويه 110 كجم نيتروجين , 65 كجم فوسفورp_2o_5 , 125 كجم بوتاسيومk_2o

4- تحسين عقد الثمار

نظرا لان عقد الثمار بكريا فى الكنتالوب لا يتعدى 10% لذلك يجب توفير خلايا نحل بمعدل خليتين للفدان كى يتم تلقيح الازهار و الذى يتم خلال فتحات التهويه اثناء النهار

النضج و الحصاد

ينضج الكنتالوب المنزرع تحت الانفاق بعد حوالى 90- 110 يوم من زراعه الشتلات و اهم علامات النضج لاصناف مجموعه الجاليا المنتشر زراعتها فى مصر ما يلى :

أولا جمع الثمار للتصدير

1. اكتمال تكوين الشبك بجلد الثمره مع تحول الشبك من المظهر الحاد الى المظهر الناعم
2. تغير لون جلد الثمره بين الشبك من اللون الاخضر الداكن الى اللون الاخضر الفاتح
3. ظهور شق حول عنق الثمره عند موضع اتصال الثمره بالساق و تعرف هذه المرحله من النضج باسم نصف انفصال

و تعتبر ظهور علامات النضج السابقه دليلا على وصول الثمره لمرحله النضج و صلاحيتها للقطف بغرض التصدير

ثانيا جمع الثمار للاستهلاك المحلى

اما عند زراعه الكنتالوب بغرض الاستهلاك المحلى فأنه يفضل ترك الثمار على النباتات لعده ايام اخرى حتى تظهر العلامات الاتيه :

1. ظهور شق يحيط احاطه كامله عند موضع اتصال الثمره بالساق و تعرف هذه المرحله من النضج باسم اكتمال الانفصال
2. اكتساب الثمره رائحه عطريه مميزه
3. تغير لون جلد الثمره بين الشبك من اللون الاخضر المصفر الى اللون الاصفر
4. بدء ليونه الثمار عند الطرف الزهرى

المحصول

يتراوح محصول الفدان من 10 طن فى الزراعات المبكره المنزرعه فى منتصف نوفمبر حتى 20 طن عند الزراعه فى منتصف يناير

2- التسميد

تتباين الاحتياجات السماديه لنباتات الكنتالوب تحت ظروف الصوبات تبعا لمرحله النمو وموسم الزراعه و ذلك نظرا لسرعه النمو فى العروه الخريفيه و لبطء النمو فى العروه الربيعيه مما يؤدى الى قصر الفتره اللازمه للحصول على ثمار الكنتالوب و قصر فتره الجمع فى العروه الخريفيه عن الربيعيه

و تصل الاحتياجات الكليه لنبات الكنتالوب داخل الصوبات لكل 100م^2 فى العروه الخريفيه الى 6.8 كجم نيتروجين , 5.4 كجم فوسفورP_2O_5 , 8.2 كجم بوتاسيوم K_2O

بينما تكون فى العروه الربيعيه

8 كجم نيتروجين , 5.4 كجم فوسفورP_2O_5 , 9.4 كجم بوتاسيوم K_2O

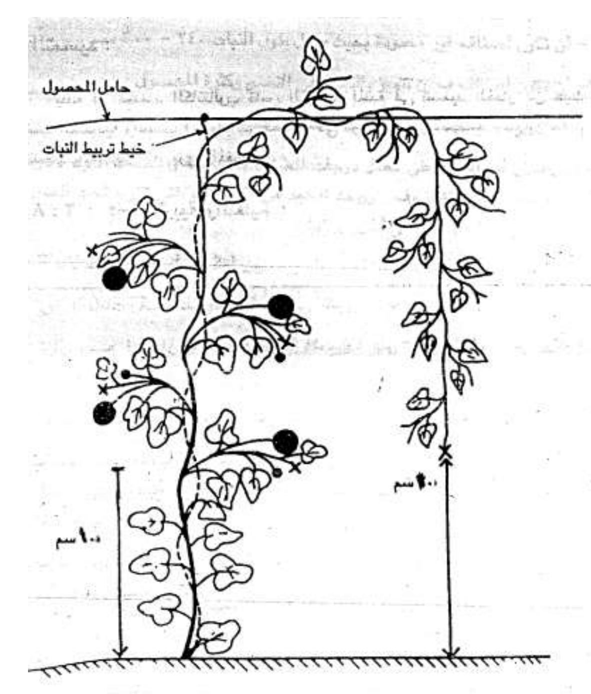
و تضرب الارقام السابقه X 5.4 فى حاله الصوبات ذات المساحه 540 متر مربع لمعرفه كميه الاسمده المطلوبه لمثل هذه الصوبات تحت ظروف الاراضى الرمليه

3- التربيه و التقليم

يربى الكنتالوب رأسيا كما يلى

1- تربط النباتات رأسيا على الخيوط كما فى الخيار
2- تزال جميع الازهار و الا فرع الجانبيه الموجوده على ساق النبات حتى ارتفاع 1 - 1.2 م
3- يحافظ على اربع فروع جانبيه تتكون بعد هذا الارتفاع حتى تنمو جيدا
4- تقصف القمه الناميه لهذه الفروع الاربعه فى وقت واحد و ذلك عندما تعقد الثمار التى عليها و تصبح فى حجم البيضه و عاده يكون الفرع قد وصل الى حوالى 50 سم طول
5- يترك النبات لينمو رأسيا مع تقليم الفروع الجانبيه على 2-3 ورقات اذا كان النمو الخضرى قوى
6- عندما تصل الثمار المرباه الى مرحله اكتمال الحجم الاخضر يمكن تربيه 2-3 فروع اخرى من قمه النبات بنفس الطريقه.

رسم تخطيطى لطريقة تربية الكنتالوب



شكل (٨-٢) : رسم تخطيطى لطريقة تربية نبات الكانتالوب
× - ترمز إلى مكان التطويش
● - ترمز إلى الثمرة التى تبقى على النبات
• - ترمز إلى الثمرة التى تزال

4- تحسين عقد الثمار:

يمكن تحسين عقد الثمارباستخدام الطرق الاتيه

1- يجب توفير خلايا نحل بالقرب من الصوبات كى يتم تلقيح الازهار خلطيا
2- توفير رطوبه جويه تتراوح من 60-65%
3- التقليل من استخدام المبيدات الفطريه و خاصه مركبات النحاس و مركبات المانكوزيب و التى تؤثر على حيويه حبوب اللقاح و ذلك من خلال التهويه الجيده لتقليل الرطوبه النسبيه الجويه و من ثم تقليل انتشار الامراض الفطريه

النضج و الحصاد

تنضج الثمار المنزرع شتلاتها داخل الصوبات بعد 75 يوما من الزراعه فى العروه الخريفيه و 90-100 يوم من الزراعه فى العروه الربيعيه حتى يتم الحصاد بعد ظهور علامات النضج المذكوره فى حاله الزراعه تحت الانفاق

المحصول

يتراوح محصول المتر المربع من 8-12 كجم حسب الصنف و العروه حيث يزداد عموما فى العروه الخريفيه مقارنه بالعروه الربيعيه

الفصل التاسع

الخيار

يعتبر الخيار *Cucumes sativus* من اهم محاصيل الخضر التى تزرع تحت الصوبات البلاستيكيه بل يعتبر المحصول الأول فى الصوبات نظرا لارتفاع العائد الناتج لعدم منافسه الزراعات المكشوفه لهذا المنتج خلال فتره انتاجه داخل الصوبات . فمن المعروف ان الخيار يزرع فى الحقل المكشوف فى عروتين رئيسيتين هما العروه الصيفيه التى يبدأ انتاجها من منتصف شهر ابريل و العروه النيليه التى يظهر انتاجها فى منتصف اكتوبر . من ناحيه اخرى فان انتاج الخيار فى الحقل المكشوف لا يستمر مده طويله فى الاسواق نظرا لارتباطه بدرجات حراره معينه ملائمه لانتاجه , و لقد ادى ذلك الى نجاح زراعه الخيار بنظام الزراعات المحميه و توفر المنتج تقريبا على مدار العام و لاسيما فى الفتره من ديسمبر حتى نهايه ابريل . و لقد ادى انتشار فيرس اصفرار الخس المعدى فى الاشهر الحاره الى انحصار زراعه الخيار فى الاراضى المكشوفه و انتشاره فى الصوبات الشبكيه التى تمنع من حدوث الاصابه نظرا لعدم دخول الذبابه البيضاء داخل الصوبات و لخفض درجه الحراره المرتفعه مما تزيد من زيادة عقد الثمار . و هكذا فأن الزراعات المحميه توفر حمايه نباتات الخيار من اضرار البروده فى الشتاء و اضرار الحراره المرتفعه فى الصيف

الاحتياجات البيئية

1- الحراره

يعتبر الخيار من محاصيل الخضر الصيفيه التى تحتاج الى جو دافئ لانبات البذور و نمو النباتات و الثمار و عاده تنبت البذور فى خلال 4 ايام عند درجه حراره من 25-30ْ م و لا تنبت البذور اذا انخفضت درجه الحراره عن 11ْم و بالتالى لا يجب زراعه البذور مباشره فى الحقل اذا انخفضت درجه الحراره عند الزراعه الى هذه الدرجه بل يجب زراعتها فى الصوبات المدفأة لانتاج شتلات للزراعه. وتتراوح درجه الحراره المثلى للانبات و العقد من 25 الى 28ْم نهارا و 17-20ْم ليلا و يؤدى الانخفاض فى درجه الحراره الى

- ضعف المجموع الجذرى و بالتالى ضعف المجموع الخضرى
- زياده الفتره اللازمه للحصاد
- تأخر نضج الازهار و الى بطء نمو الثمار
- زياده الفتره بين الجمعات

- كما يؤدى انخفاض الحراره بشده نهارا و لو لفتره قصيره خلال مرحله نمو الثمار الى تكوين ندبات ذات لون ابيض تمتد على طول الثمار
- كما ان نباتات الخيار لا تتحمل الصقيع الذى يؤدى الى احتراق حواف الأوراق و ذبول وموت النباتات
- و يؤدى وجود فروق كبيره بين درجتى حراره الليل و النهار الى استطاله سيقان النبات و لذلك يفضل عند زياده درجات الحراره بين الليل و النهار عن °8م زراعه الخيار داخل الصوبات وعدم زراعته تحت الانفاق

من ناحيه اخرى تؤدى ارتفاع درجات الحراره عن المدى المناسب الى

1. زياده سرعه استطاله الساق
2. التبكير فى الحصاد
3. تقليل الفتره بين الجمعات و لكن مع نقص المحصول الكلى الناتج نتيجه انخفاض اعداد الازهارالمؤنثه و زياده اعداد الازهار المذكره على النباتات

2- الاضاءه :

يعتبر الضوء من العوامل الهامه فى الانتاج نظرا لاهميته فى تكوين الكربوهيدرات من خلال زياده عمليه التمثيل الضوئى و لذلك يجب الاهتمام بغسيل الصوبات البلاستيكيه اثناء موسم الشتاء و لزياده الضوء داخلها

3- الرطوبه النسبيه:

تؤدى زياده الرطوبه النسبيه الى انتشار الامراض الفطريه و خاصه البياض الزغبى الذى يقضى على زراعات الخيار داخل الصوبات و تحت الانفاق . من ناحيه اخرى فأن الرطوبه النسبيه المنخفضه تؤدى الى جفاف الثمار الصغيره و انتشار الاكاروس خاصه مع ارتفاع درجه الحراره

4- التربه المناسبه:

تجود زراعات الخيار فى الاراضى الرمليه و لكن بشرط خلوها من الملوحه حيث تسبب ملوحه التربه ضعف نمو النباتات و انخفاض المحصول كما يجب خلو التربه من امراض التربه و النيماتودا لشده حساسيه النباتات لهذه الافات.

زراعه الخيار تحت الانفاق

مواعيد الزراعه

يمكن زراعه الخيار من منتصف نوفمبر حتى منتصف يناير الا ان افضل ميعاد لزراعه الخيار تحت الانفاق هو النصف الأول من يناير لامكانيه ازاله البلاستيك مع بدايه حصاد الثمار

و بالتالى تجنب تكشيف بلاستيك الانفاق عند كل حصاد للثمار هذا بالاضافه الى تجنب النمو الغزير و انتشار الامراض الفطريه عند الزراعه فى شهر نوفمبر

كميه التقاوى

يحتاج الفدان الى 400 جم من البذور لانتاج الشتلات تزداد الى 600جرام عند استخدام البذور مباشره فى الحقل وذلك لزراعه النباتات بمعدل 10.000 نبات للفدان

اعداد الارض و الزراعه

يتم اعداد الارض كما سبق توضيحه من قبل و يتم زراعه الخيار تحت الانفاق بالبذور مباشره . كما هو متبع عند الزراعه المبكره فى منتصف شهر نوفمبر حتى منتصف شهر ديسمبر . أو باستخدام الشتلات المنتجه فى صوانى الزراعه كما فى حاله الزراعه من منتصف ديسمبر حتى منتصف يناير. و يراعى زراعه البذور على جانبى النقاطات بمسافه 10 سم بحيث يتم وضع من 1-2 بذره فى كل جانب من جانبى النقاط على ان تخف النباتات بعد ذلك بترك نبات على كل جانب من النقاط أما فى حالة أستخدام الشتلات فيتم زراعة شتلة واحدة على كل جانب من النقاط أى يزرع نباتين فقط بالتبادل على جانبى النقاطات, التى تبعد عن بعضها 50 سم

عمليات الخدمه

1- التهوية:

يجب التهويه برفع البلاستيك فى ثلاث مناطق بطول النفق أو عمل فتحات تزيدأعدادها و أحجامها بزياده حجم النبات و ذلك للاغراض الاتية:-

- التخلص من الرطوبه الزائده و تقليل فرص انتشار الامراض الفطريه
- زياده عقد الثمار بدخو ل الحشرات الملقحه مثل النحل داخل النفق

و يزال البلاستيك نهائيا فى حاله الرش وجمع الثمار فى العروات المبكره. الا ان ازاله التغطيه يجب ان تكون متدرجه حتى لا تصدم النباتات بدرجات الحراره المنخفضه و محأوله قصر عمليات الرش و الجمع على الايام الدافئه فقط الا فى الحالات الضروريه. و يجب أعاده تغطيه الانفاق قبل غروب الشمس 0

2- الرى:

تحتاج نباتات الخيار الى الرى المنتظم طوال فتره حياتها و خاصه اثناء الازهار و العقد حيث ان نمو الثمار يتوقف كثيرا على توفر الرطوبه الارضيه , و يؤدى تقليل معدل الرى الى مراره الثمار الا انه من ناحيه اخرى زياده كميه مياه الرى تسبب تعفن الجذور بسبب انتشار امراض التربه كما تسبب زياده كميه المياه زيادة الرطوبة الجوية مما ينتج عنه انتشار امراض المجموع الخضرى , و يجب الاخذ فى الاعتبار نوعيه ماء الرى حيث ان

زياده الملوحه تسبب نقصا شديدا فى المحصول و يتحمل الخيار ملوحه الماء حتى 2.4 ملليموز ثم يقل المحصول بمقدار 13% مع كل زياده مقدارها 1 ملليموزو تزداد النسبه المئويه للفقد الى 50% عند 6 ملليموز

4- التسميد :

يفضل بصفه عامه فى تسميد الخيار المعادله السماديه 4: 1: 3 :3 و مغ اثناء النمو الخضرى ثم 3: 1: 3 :3 , مع العقد و اثناء نمو الثمار و الحصاد. و يحتاج الخيار المنزرع تحت الا نفاق البلاستيكيه للكميات الاتيه : 120 كجم نيتروجين , 60 كجم P_2O_5 , 115 كجم K_2O

5- تحسين عقد الثمار :

نظراً لان اصناف الخيار الحديثه الان الموصى بزراعتها تحت الانفاق اما انها تحمل ازهار مؤنثه فقط مع وجود بعض الملقحات بنسبه 10% أو ان النباتات تحمل ازهار مؤنثه و مذكره لذلك يتطلب فى الحالتين توفير خلايا نحل للمساعده فى عمليه التلقيح بمعدل 1-2 خليه / فدان . و يراعى فى حاله زراعه الا صناف المؤنثه ان تزرع نباتات الصنف الملقح بمعدل خط لكل 4-5 خطوط من الصنف المؤنث,أو تخلط بذور الاصنف الملقح مع بذور الصنف المؤنث ثم تزرع البذور معا على نفس خطوط الزراعة.

الحصاد

يبدأ حصاد الثمار بعد حوالى 60 يوم من زراعه البذور و يستمر الحصاد لمده شهرين تقريبا بمعدل 3 مرات اسبوعيا

المحصول

يتراوح محصول الخيار المنزرع تحت الانفاق من 10-15 طن / للفدان .

زراعه الخيار داخل الصوبات البلاستيكيه

مواعيد الزراعه

يزرع الخيار فى العروات التاليه فى الصوباته

- **العروه الخريفيه المبكره**

تزرع البذور فى الاسبوع الاخير من اغسطس و يجرى الشتل فى الاسبوع الثالث من سبتمبر و يبدأ الحصاد فى الاسبوع الثالث من اكتوبر و يستمر الحصاد حتى منتصف يناير تقريبا

- **العروه الخريفيه المستمره**

تزرع البذور فى صوانى الزراعه فى الاسبوع الاخير من سبتمبر و يجرى الشتل فى الاسبوع الثالث و الرابع من اكتوبر و يقتصر زراعه هذه العروه على الاصناف المتحمله

لدرجه الحراره المنخفضه و المقأومه للبياض الزغبى يبدأ الحصاد من أوائل ديسمبر حتى نهايه شهر ابريل

- **العروه الربيعيه**

تزرع البذور فى صوانى الزراعه فى نهايه شهر ديسمبر وتنقل الشتلات الى الصوباته فى نهايه شهر يناير حتى 10 فبراير و يبدأ الحصاد من منتصف مارس حتى نهايه مايو

- **العروه الصيفية**

استحدثت هذه العروه لتزرع بذورها مباشره فى شهر مايو و ذلك فى صوبات مظلله مع ترك الابواب و فتحات التهويه مفتوحه باستمرار مع استخدام هجن الخيار المتحمله للحراره المرتفعه مثل الصنف زينه و لقد لاقت هذه العروه اقبالاكبيرا من المزارعين نظرا لفشل الزراعه غالبا فى هذا الوقت فى الارض المكشوفه كما يمكن زراعه هذه العروه فى صوبات شبكيه و يبدأ الحصاد بعد حوالى 40 يوماً من الزراعة و يستمر الحصاد حتى نهاية شهر سبتمبر0

كميه التقاوى

يلزم للزراعات المحميه كميه من التقاوى تقدر بحوالى 250بذره / 100 متر مربع فى العروات البارده , 200 بذره / 100 متر مربع فى العروات الحاره و يقدر هذا بحوالى 9 – 10 جرام بذور

الزراعه:

يتم زراعه الخيار بالبذور فى العروة الصيفية و الخريفيه المبكره اما العروات الخريفيه المستمره و الربيعيه فتكون الزراعه بالشتلات بسبب بروده الجو عند زراعه الشتلات , تتم الزراعه على مصاطب عريضه (1.10 – 1.20 متر)فى حاله العروه الخريفيه المبكره و الخريفيه المستمره و الربيعيه بحيث تترك مشايه بعرض 60 سم بين المصاطب و تكون الزراعه بالتبادل على جانبى خط الرى بالتنقيط على مسافه 50 سم فى العروه الخريفيه المبكره و 40سم فى العروه الخريفيه المستمره و الربيعيه0 الربيعيه اما فى حاله العروه الصيفيه فتتم الزراعه عاده فى خطوط فرديه تبعد عن بعضها 70 سم و على مسافه 40 سم بين النباتات داخل الخط الواحد.

عمليات الخدمه

1- الرى

تتباين الاحتياجات المائيه للنباتات تبعا لمرحله نموها و موسم الزراعه و نوع التربيه حيث تزداد حاجه النبات اكثر الى مياه الرى فى فتره التزهير و الاثمار عنها فى حاله الاطوار الأولى من النبات كما تزداد فى الايام الحاره و المشمسه عن الايام البارده و الملبدة بالغيوم و تزداد فى الاراضى الرمليه عن الاراضى الطفليه التى تحتفظ بالماء

2- التسميد:

يستخدم للخيار المعادله المقترحة الاتيه أيضا تحت الاقبيه البلاستكيه و هى 4: 1: 3:0.3 , مغ اثناء النمو الخضرى ثم 3: 1: 3 :0.3 , مع العقد و اثناء نمو الثمار و الحصاد و نظرا لا ختلاف طول موسم الانتاج فأن الاحتياجات السماديه خلال الموسم تختلف باختلاف موسم الزراعه فهى تكون كبيره للعروه الخريفيه المستمره تصل الى حوالى الثلث فى العروات الاخرى . و تقدر الاحتياجات السماديه /100متر مربع فى العروة الخريفية المستمرة بحوالى 22كجم نيتروجين ، 9 كجم P_2O_5 ، 25 كجم K_2O، 3 كجم مغ.

3- تربية و تقليم النباتات :

تتم عمليه التربيط عندما تصل نباتات الخيار الى 4-5 أوراق حقيقيه حيث يربط كل نبات بواسطه خيط من قاعده الساق و يتجه الى اعلى و يربط فى سلك حامل المحصول بطريقه يمكن معها ارخاء الخيط أو شده حسب حاله نمو النبات

عمليه تقليم النباتات

و تسمى هذه العمليه بعمليه تربيه النباتات و التى تهدف الى احداث توازن بين النمو الخضرى و النمو الثمرى للنبات بما يعطى اعلى استفاده ممكنه من كميه الاسمده المضافه حيث يخرج فى ابط كل ورقه على الساق الحقيقيه ثمره و فرع جانبى

و تتم عمليه التقليم بطريقتين :

الطريقه الأولى

وتتبع فى الزراعات الخريفيه المبكره حيث يكون الجو حار ونمو النباتات سريعا و تتم كما يلى :-

1- ازاله جميع الازهار و الافرع الجانبيه التى تتكون على الست عقد الأولى و عاده تكون على ارتفاع يصل الى 90 سم حيث تكون السلاميات طويله

2- بعد ازاله الست عقد الأولى تترك ثمره واحده فى ابط الورقه مع ازاله الافرع الجانبيه حتى ما قبل سلك حامل المحصول بحوالى 50 سم

3- بعد ذلك تقلم الافرع الجانبيه الموجوده فى اباط الأوراق عندما تتكون ورقه حقيقيه كامله و معها زهره مؤنثه تعطى ثمره على الفرع بالاضافه الى الموجوده فى ابط الورقه حتى نصل الى مستوى السلك

4- تجرى للنباتات فى هذه المرحله عمليه الترديم حول النباتات بحيث يرخى خيط التربيط و يردم على 2 – 3 عقد من الساق لتشجيع نمو الجذورالجانبيه التى تساعد على زياده الامتصاص

5- بعد ذلك تقصف القمه الناميه للساق الرئيسيه و يترك 2 فرع جانبى لينمو متجهه الى اسفل و تترك ثمره واحده فى ابط كل ورقه و تزال الافرع الجانبيه مع ترك أول فرعين ثانويين على كل فرع جانبى لتنمو متجهه الى اسفل لتعامل بنفس طريقه الفروع الجانبيه حتى تصل الى حوالى 60 سم من سطح التربه ثم تقطع القمم الناميه

اى ان النبات يكون حاملا لسته فروع جانبيه متجهه الى اسفل

الطريقه الثانيه

و تتبع هذه الطريقه فى الزراعات المتأخره مثل الخريفيه المستمره و الربيعيه و التى يصادفها جو بارد نوعا ما حيث تكون السلاميات الناميه قصيره و تتم كما يلى

1- - ازاله جميع الازهار و الافرع الجانبيه التى تتكون على الست عقد الأولى و عاده تكون على ارتفاع يصل الى 50-60سم حيث تكون السلاميات قصيره

2- تزال فى ال 60 سم التاليه جميع الافرع الجانبيه المتكونه فى اباط الأوراق مع ترك ثمره واحده فى ابط كل ورقه

3- ال 60 سم التاليه و حتى تصل النباتات الى قرب مستوى سلك حامل المحصول تترك الثمره المتكونه فى ابط الورقه بالاضافه الى ترك ثمرتين على الفرع الجانبى مع ورقتين حقيقيتين ثم تقصف القمه الناميه للفرع الجانبى

4- عندما تصل النباتات الى مستوى سلك حامل المحصول تجرى عمليه ارخاء الخيط و الترديم على النبات كما فى الطريقه الأولى

5- بعد ذلك تقصف القمه الناميه للساق الرئيسيه عند مستوى السلك مع ترك 2 فرع جانبى لينمو متجهه الى اسفل فى اتجاه سطح التربه حتى تصل الى حوالى 50 سم من سطح التربه ثم تجرى فيها عمليه التقليم بنفس الطريقه التى اتبعت فى الساق الرئيسيه فى الخطوه رقم 3

و يراعى فى الطريقتين السابقتين ازاله جميع الأوراق التى تم جمع المحصول منها عندما تصل الى مرحله الشيخوخه و ذلك بهدف تحسين التهويه و الاضاءه حول النبات و تجنبا لعدم انتشار الامراض الفطريه

و هذا عكس حاله الزراعه تحت الاقبيه البلاستيكيه المنخفضه فعاده لا تقلم النباتات بل تترك على طبيعتها فى النمو فوق سطح التربه فى فصل الربيع

4- تحسين عقد الثمار :

رغم ان الاصناف التى تزرع داخل الصوبات ذات قدره على العقد البكرى و ازهاراها مؤنثه قادره على العقد دون الحاجه الى اجراء عمليه التلقيح الا انه يحدث فى بعض الاحيان الا تعقد الثمار عقد كاملا بمعنى ان الثمار الصغيره تذبل و تصبح صفراء و غير صالحه للاستهلاك فى حوالى 40% -50% من الثمار المتكونه على النباتات و يرجع ذلك الى العوامل الاتيه و التى يجب تلافيها و هى

1- اختلال التوازن بين النمو الخضرى و الثمرى حيث لا يتم التقليم بصوره جيده و لذا يجب اجراء عمليه التقليم جيدا
2- نقص معدلات التسميد بالعناصر الصغرى و الكبرى عن المستويات الموصى بها و يمكن التغلب على ذلك بالتسميد الجيد
3- ان تكون النباتات مصابه بالافات أو الامراض , بالتالى يقل معدل النمو و تصبح النباتات غير قادره على تغذيه معظم الثمار بشكل جيد و يستلزم ذلك مقأومه الافات بشكل جيد
4- ان يصادف موسم النمو جو بارد اقل من 12° م و بالتالى يقل الامتصاص و نمو النباتات و بالتالى يجب العمل على تدفئه التربه مع زياده معدل التسميد بالرش
5- زياده تركيز الاملاح فى التربه أو الماء .

الجمع والحصاد :

يبدأ جمع المحصول بعد 45- 60 يوم من الشتل حسب الصنف و موسم النمو ويتم الجمع كل 2-4 ايام حسب و موسم النمو حيث يجمع كل يومين فى الجو الدافئ و كل 3-4 ايام فى الجو البارد و تجمع الثمار و هى ما زالت غضه فى مرحله النمو الاخضر عندما تصل المواصفات المرغوبه حسب الصنف المنزرع .

المحصول

يتراوح متوسط محصول المتر المربع من 8-12 كجم حسب العروة والصنف ، فهو يزيد فى حالة العروة الخريفى المستمرة مقارنة بالعروات الأخرى، وفى حالة الأصناف التى تعطى أكثر من ثمرة على العقدة الواحدة مقارنة الأصناف التى تعطى ثمرة واحدة عند كل كل عقدة 0

اهم مشاكل الخيار داخل الصوبات

تشوهات الثمار فى الخيار

1- تدل الثمار الملتويه على شكل حرف الواو على حدوث نقص فى التسميد الازوتى هذا اذا ما كانت اغلب الثمار بها هذا الالتواء اما اذا كان عدد الثمار قليل دل ذلك على تغذيه احد الحشرات الثاقبه الماصه على احد جوانب الثمره و هى صغيره و يمكن التمييز ايضا بين الحالتين بوجود شحوب للأوراق و خاصه الأوراق السفليه مع صغر حجم الأوراق و الثمار فيكون ذلك نقص عنصر النيتروجين اما عند تكون اغلب الثمار طبيعية و الأوراق ذات حجم طبيعى مع انتشار بعض الحشرات الثاقبه الماصه فهذا يدل على ان الاعراض الناتجه تكون بسبب وجود مثل هذه الحشرات
2- تدل الثمار الكمثريه الشكل حيث يكون الجزء الرفيع من الطرف السفلى على نقص عنصر البوتاسيوم و يكون مصاحب ذلك حدوث تلون بنى على اطراف الأوراق المسنه (القاعديه)
3- تدل قله الازهار و صغر حجم الثمار على حدوث نقص فى عنصر الفوسفور
4- عدم اكتمال نمو الثمار و تلون الطرف الزهرى باللون البنى بسبب فشل حدوث عمليه التلقيح كما فى اصناف الحقل المفتوح أو بسبب حدوث تلقيح بالنحل من اصناف مفتوحه الى ازهار صنف صوبات

توقف مبايض بعض الازهار و تلونها باللون الاصفر مع بقائها عالقه بالنباتات تلاحظ هذه المشكلة فى خيار الصوبات و التى ترجع الى:

عدم التوازن بين المجموع الخضرى و النمو الثمرى بسبب عدم اجراء التقليم بصوره مناسبه , ضعف النباتات لنقص التسميد , زياده تركيز الاملاح فى التربه أو الماء

الفصل العاشر

البطيخ

يعتبر البطيخ من محاصيل الخضر الهامه التى تنتج تحت الانفاق و يعرف علميا باسم *Citrullus lanatus Nakai* و اسمه الانجليزى Watermelon

الظروف البيئية

1- الحراره

تجود زراعه البطيخ فى مجال حرارى ما بين 20 – 35ْم و حتى يمكن زراعه البطيخ فى الشتاء يراعى ان لا تقل درجه الحراره تحت الانفاق البلاستيكيه اثناء موسم نمو النباتات الذى يمتد الى 4 شهور عن 20ْم . فعند انخفاض درجه الحراره الى 15ْم يكون نمو النبات الخضرى ضعيف جدا , بينما انخفاض درجه الحراره الى 10ْم يسبب اصابه النباتات باضرار البروده . من ناحيه اخرى لا تنبت بذور البطيخ اذا انخفضت درجه الحراره عن 16ْم

2 – الرياح

تسبب رياح الخماسين الى اضرار شديده للنباتات فهى تسبب تمزق الاغطيه البلاستيكه و احتراق حواف الأوراق و انتشار الاكاروس و يزداد الضرر اذا عقب ذلك انخفاض درجات الحراره و الذى يؤدى الى موت كثير من النباتات مما يلزم الاهتمام الكبير باقامه مصدات الرياح

3 – الرطوبه الجويه :

تعتبر نباتات البطيخ اقل تأثيرا بالرطوبه الجويه من الخيار و الكنتالوب و يناسب النمو الخضرى رطوبه نسبيه 60 % الا ان زيادة الرطوبه اكثر من اللازم بسبب انتشار الامراض الفطريه على عرش النبات مما يقلل التمثيل الضوئى و انخفاض نسبه السكر فى الثمار

4 – الضوء

لا يجود نمو النباتات الا فى ظروف اضاءه قويه حيث تسبب ضعف النمو الخضرى و صغر حجم الثمار و قله محتواها من السكريات بالاضاءه الى انخفاض محصول الثمار و لذلك ينصح باستخدام اغطيه جديده من البلاستيك الشفاف عند زراعه البطيخ تحت الاقبيه المنخفضه و لذلك لزيادة نسبه نفاذيه الضوء الى النباتات

5 - التربه

تجود زراعه البطيخ فى الاراضى الرمليه و ذلك لسهوله تعمق الجذور فى التربه , و لدفئ هذا النوع من الاراضى و خاصه عند تغطيه سطح التربه بالبلاستيك مما يساعد على سرعه و قوه نمو النباتات . كذلك تنجح زراعه البطيخ فى الاراضى الجيريه بشرط الاهتمام بالتسميد العضوى و التسميد المعدنى و خاصه بالاسمده المحتويه على عناصر الفسفور و الحديد و الزنك

التكاثر:

يتكاثر البطيخ بالبذور التى يمكن زراعتها مباشره فى الحقل , الا ان انخفاض درجه الحراره اثناء الزراعه , و صعوبه انبات بذور البطيخ اللابذرى و زراعه اصناف الهجن البذريه و اللابذريه و هى بذور مرتفعه الثمن تجعل من الضرورى زراعه تلك البذور فى فى صوانى الزراعه البلاستيك أو الاستيروفوم فى مشاتل مخصصه لانتاج الشتلات و ذلك لتوفير التقاوى , و الاسراع من انبات البذور , و الحصول على شتلات قويه متجانسه , و لتجنب غياب اعداد كبيره من النباتات فى الحقل .

انتاج الشتلات فى صوانى الزراعه

1- يعمل خلطه بيئه الزراعه المكونه من بيتموس و فيرموكوليت بنسبه 1 : 1 و المخصبه بالعناصر الكبرى و الصغرى و المضاف اليها احدى المبيدات الفطريه مثل البنلت أو الفيتافاكس – ثيرام على ان ترطب الخلطه جيدا بالماء و تمزج جيدا ثم تترك لمده 24 ساعه لصرف الماء الزائد منها . و تعرف الرطوبه الجيده لبيئه الزراعه بوضعها فى راحه اليد و الضغط عليها , فاذا كونت كره متماسكه دون ان يتساقط منها قطرات ماء دل ذلك على صلاحيتها للزراعه . فاذا لوحظ ان الكره المتكونه مفككه فانه يلزم اضافه بعض الماء و مزج البيئه ثانيه و تركها لعده ساعات اخرى , كما يجب يجب ترك بيئه الزراعه فتره اخرى اذا لوحظ تسرب ماء منها عند الضغط عليها

2- تعبأ البيئه فى صوانى الاستيروفوم ذات ال84 عينا و هذا الحجم هو المناسب لاعطاء جذور قويه و بالتالى شتلات قويه .

3- يفضل ان تنقع البذور فى كيس من القماش لمده 36 ساعه قبل زراعتها على ان يتم تغيير الماء كل 12 ساعه للمساعده على سرعه الانبات

4- يفضل زراعه البذور بحيث يكون جانبها المدبب الى اعلى للاسراع ايضا من انباتها . وعقب ذلك تغطى البذور بطبقه رقيقه من نفس خلطه الزراعه

5- توضع كل 6 صوانى فوق بعضها ثم توضع صينيه اخرى غير منزرعه فوق تلك الصوانى و تلف جيدابالبلاستيك الشفاف ثم تترك هذه الصوانى داخل الصوباته لمده 48 – 72 ساعه حيث يكشف على الانبات فاذا كان الانبات قد بلغ 60 – 70 % يمكن توزيع الصوانى على الحوامل

6- غالبا ما تترك الصوانى بدون رى لمده 3 ايام اخرى , لان رطوبه البيئه تكون كافيه لعدم الرى لهذه الفتره كما ان الرى يسبب عفن البذور التى لم يحدث لها انبات و خاصه فى الاصناف الغير بذريه , و لذلك يكتفى ببلل بيئه الزراعه برذاذ خفيف من الماء عند الضروره

7- توالى النباتات بعد ذلك بالرى المنتظم الخفيف مع رش النباتات وقائيا بمركبات النحاس و الكبريت المكيرونى للوقايه من الامراض الفطريه

8- عند تكوين من 2 – 3 أوراق حقيقه يجب تقسيه الشتلات لمده اسبوع جيدا بتقليل الرى تدريجيا ثم منعه نهائيا فى اليومين السابقين لزراعه الشتلات تحت الاقبيه و ذلك حتى لا تضر الشتلات ببروده الجو اثناء الزراعه

ميعاد الزراعه

يفضل زراعه شتلات البطيخ فى بدايه الى منتصف شهر يناير تحت الاقبيه البلاستيكيه و لا يفضل الزراعه قبل بدايه شهر يناير لان الزراعه المبكره تؤدى الى المشاكل الاتيه :

1 – تكدس و ازدحام النباتات داخل النفق

2 – زيادة نسبه الرطوبه النسبيه مما ينتج عنه اصابه النباتات بالامراض الفطريه

3 – ضروره زيادة فتحات التهويه لطرد الرطوبه النسبيه المرتفعه مما قد يعرض النباتات لاضرار درجات الحراره المنخفضه أو يعرض النباتات للصقيع

كميه التقاوى

150 – 250 جم بذور حسب الصنف لانتاج حوالى 2500 نبات

الزراعه

تتم الزراعه بالشتله على مسافه 1 متر اى بزراعه نقاط و ترك الاخر , داخل المصطبه الواحده مع ضروره التأكد ان المسافه بين منتصف المصطبه (أو خط الرى بالتنقيط) و منتصف المصطبه المجأوره لا يقل عن 175 سم. و يلاحظ فى زراعه اصناف البطيخ اللابذريه ان يتم زراعه مصطبتين بشتلات الصنف اللابذريه و مصطبه بشتلات صنف البطيخ البذرى الملقح

و يشترط فى الصنف الملقح ان تكون شكل ثماره مخالفه للصنف اللابذرى و ان يكون مناسب للزراعه فى نفس المنطقه و ان تزهر نباتاته فى نفس وقت ازهار نباتات الصنف اللابذرى

و يجب ان يجرى الرى لمده ساعتين على الاقل قبيل اجراء الزراعه و ان يستمر الرى طول وقت زراعه الشتلات و حتى بعد الانتهاء من الزراعه بحوالى ساعه اخرى و يراعى ان تزرع الشتلات فى وضع اعمق من وجودها فى صوانى الزراعه مع تغطيه الصليه بالتربه تماما مع الضغط على الصليه باصابع اليدين لتجنب وجود اى فراغات حول الشتلات .

عمليات الخدمة

1 – الترقيع

يتم الترقيع بعد اسبوع واحد على الاكثر باستخدام شتلات نفس الاصناف و المتبقيه من الزراعه

2 - الرى

يفضل تعطيش النباتات عقب الانتهاء الاسبوع الأول من الزراعه , و تستمر مده التعطيش النباتات عاده اسبوع لتشجيع الجذور على التعمق فى التربه. ثم يعاد رى الشتلات بدايه من الاسبوع الثالث و بانتظام حتى نهايه عمر النبات . و تختلف كميه ماء الرى باختلاف عمر النبات , نوع التربه , درجه الحراره . و يراعى ان زيادة الرى تؤدى الى انتشار امراض التربه و تعفن الجذور و انخفاض نسبه السكر فى الثمار . اما نقص الرطوبه الارضيه فانه يؤدى الى ضعف النمو الخضرى و المحصول و يؤدى التعطيش ثم الرى اثناء نمو الثمار الى تشقق الثمار كما ان الرى اثناء اشتداد درجه الحراره فانه يؤدى الى تساقط الازهار و العقد الصغير من الثمار

و يجب الاحتراس فى رى الارض المحتويه على نسبه مرتفعه من الطفله لان جفاف سطحها لا يدل على عدم احتواء التربه على رطوبه كافيه لان هذا النوع من الاراضى يحتفظ بمياه الرى لفتره طويله و لذلك يجب تقليل كميه مياه الرى المعطاه يوميا فى هذه الاراضى حتى تروى يوميا , حيث ان الرى بكميات كبيره من مياه يؤدى الى صعوبه الرى اليومى مما يسبب جفاف السطح السفلى لمثل هذه الاراضى مع احتفاظ الطبقه السفلى بكميات كبيره من ماء الرى

3 - التسميد

يستجيب البطيخ للتسميد العضوى بشكل جيد و لذلك يجب زيادة كميه الاسمده المضافه اثناء اعداد الارض كى تصبح 20 م^3 من السماد البلدى القديم المتحلل + 10 م^3 من سماد الكتكوت (أو 5 م^3 سماد كتكوت + 3 م^3 زرق حمام)

و تحتاج نباتات البطيخ الى الكميات الاتيه من الاسمده الكيماويه

110 كجم نيتروجين , 65 كجم فسفور , 125 كجم بوتاسيوم

4 - تحسين عقد الثمار

لتحسين عقد وزياده اعداد الثمار المتكونه يجب توفير خليتين من النحل للفدان فى جميع زراعات البطيخ و خاصه فى الاصناف اللابذريه و ذلك للمساعده على تلقيح الازهار المؤنثه

الجمع و الحصاد

يبدأ ازهار البطيخ بعد 40 – 45 يوما من الزراعه و تحتاج الثمار الى حوالى شهرين من بدايه العقد حتى تنضج , و يستمر الجمع لمده 1- 1.5 شهر من بدايه الجمع . و اهم علامات نضج الثمار مايلى

1 – ذبول و جفاف المحلاق المقابل للثمره

2 – تغير لون جلد الثمره المقابل للارض الى اللون الاصفر الفاتح

3 – صعوبه خدش قشره الجزء الملامس من الثمره بالاظافر

4 – سماع صوت مكتوم عند الطرق على الثمره

5 – سماع صوت تمزق الانسجه الداخليه عند الضغط عليها بين راحه اليد

و عند حصاد الثمار يجب ان يتم ذلك بقطع جزء من العنق طوله حوالى 3 سم حتى لاتصاب اعناق الثمار بالاعفان . كما يجب عدم وضع الثمار فى اكوام كبيره حتى لاتتلف الثمار السفليه نتيجه الضغط الواقع عليها

المحصول

يعطى الفدان حوالى 5000 ثمره تعطى ما بين 10 الى 40 طن حسب الصنف

اهم مشاكل البطيخ

أولا : ظهور بعض العيوب الفسيولوجيه على الثمار و من اهم هذه العيوب

1- لفحه الشمس

هو تلون الجزء المواجه من الثمار للشمس باللون الابيض بينما تتلون باقى الثمار بلونها الطبيعى . و يرجع ذلك لتحطم الكلوروفيل فى الانسجه المواجهه للشمس بسبب ضعف النمو الخضرى الناتج من الاصابه بالامراض الفطريه أو بسبب الاصابه الشديده بالاكاروس والذى يحدث كثيرا اثناء هبوب رياح الخماسين الساخنه المحمله بالرمال الناعمه و التى تحمل معها ايضا اعداد ضخمه من الاكاروس . و لتفادى الاصابه بلفحه الشمس يجب وقايه النباتات من الاصابه بالامراض الفطريه بالرش الوقائى الدورى و مقأومه الاكاروس بالرش بمبيد الفيرتميك بمعدل 60 سم / 100 لترماء مع التغطيه الجيده لسطح الأوراق و خاصه السفلى بالمبيد . كما يفيد تغطيه الثمار بقش الارز الجاف فى تقليل الضرر الناشئ من اشعه الشمس عند ضعف المجموع الخضرى

2 - تشقق الثمار

تتعرض الثمار للتشقق فى الاحوال الاتيه

1 – عند تعطيش النباتات اثناء نمو الثمار ثم الرى الغزير المفاجئ بعد ذلك

2 – جمع الثمار فى الصباح الباكر فى الوقت الذى تحتوى فيه على كميات كبيره من الماء

3- عقب سقوط الامطار

3 – عفن الطرف الزهرى

تنتشر هذه الظاهره فى الثمار المستطيله على شكل بقع بنيه داكنه الى سوداء فى الطرف الزهرى (الجزء الغير متصل بالنبات) تكون هذه البقع فى البدايه جلديه الملمس و لكنها سرعان ما يحدث لها تعفن نتيجه مهاجمه الفطريات لها . و يرجع اسباب ظاهره عفن الطرف الزهرى الى نقص عنصر الكالسيوم و خاصه فى الطرف الزهرى للثمار نتيجه لاحدى الاسباب الاتيه :

1 – فقر التربه فى محتواها من عنصر الكالسيوم

2 – وجود عوامل بيئيه تحد من امتصاص الكالسيوم أو وصوله للثمره مثل

نقص امتصاص عنصر الكالسيوم لنقص الرطوبه الارضيه

نقص امتصاص عنصر الكالسيوم نتيجه ضعف المجموع الجذرى للنبات

زيادة امتصاص العناصر الاخرى الموجوده فى التربه مثل البوتاسيوم و النيتروجين

زيادة تركيز ملوحه التربه

زيادة نتح النباتات تحت ظروف الحراره المرتفعه و الرياح الجافه

4 - عنق الزجاجه Bottelneck

يظهر هذا العيب على صوره ضعف فى نمو الثمره من جهه طرفها المتصل بالساق و يرجع ذلك الى ضعف فى عمليه التلقيح سواء اكان بسبب عدم توفر النحل باعداد كافيه أو ضعف فى نشاطه نتيجه سوء الاحوال الجويه وقت الازهار

و يمكن التأكد من سوء التلقيح فى ذلك الجزء من الثمره بعمل قطع طولى فى الثمره حيث يلاحظ خلو طرف الثمره المتصل بالساق من البذور

5 - القلب الاجوف

يظهر القلب الاجوف على صوره انفصال فى مركز الثمره و ظهور تجويف داخلى الامر الذى يعد عيبا فسيولوجيا و تجاريا .

تزداد هذه الظاهر فى الثمار الأولى فى العقد و خاصه فى الاصناف عديمه البذور

وقد وجد ان الثمار التى تعقد عند العقده الأولى حتى الثامنه تزداد فيها نسبه الاصابه بالقلب الاجوف و يرجع ذلك الى انخفاض اعداد الخلايا فى هذه الثمار , بينما تزداد احجام الخلايا و المسافات البينيه بينها عما فى الثمار التى تعقد بعد ذلك (عند العقده العشرين)

و يبدو ان الخلايا الاقل عددا و الاكثر تفككا فى الثمار الأولى لا يمكنها استيعاب الزياده فى حجم الثمره و التى تنشأ عن نمو القشره

الفصل الحادى عشر

الكوسة

تعتبر الكوسة **Summer Squash** احد محاصيل الخضر الهامة التابعة للعائلة القرعيه . و جميع أصناف الكوسة تابعه للنوع Cucurbit pepo و النوع النباتي melopepo

الاحتياجات البيئيه

1- الحراره :

تحتاج نباتات الكوسه مثل باقى نباتات العائله القرعيه الى جو دافئ حتى تنمو جيدا , و بالرغم من ذلك فان احتياجاتها الحراريه تعتبر اقل من افراد هذه العائله .

تتراوح درجات الحراره المثلى لانبات البذور من 20 – 25ْم التى يحدث فيها انبات بعد 4 ايام الا ان البذور يمكنها ان تنبت فى درجات حراره منخفضه تصل الى 14 – 15ْم و لكن يتأ خر الانبات . كما لا تنبت البذور اذا ارتفعت درجه الحراره عن 38ْم . افضل مجال حرارى للنمو الخضرى يتراوح ايضا بين 20 – 20ْم اثناء النهار و درجه حراره 16 – 18ْم ليلا . اما افضل درجه حراره للتربه لنمو النباتات يتراوح بين 15 – 20ْم .

انخفاض درجه الحراره الى 10ْم يسبب توقف النبات عن النمو و يسبب احتراق للأوراق و تساقط للازهار . من ناحيه اخرى فان انخفاض درجه الحراره الى 12 – 14ْم يسبب عدم تفتح المتوك و اندثار حبوب اللقاح . الا ان هناك بعض الاصناف يحدث فيها عقد بكرى تحت ظروف الجو البارد .

و تسبب درجات الحراره المنخفضه تأخير الحصاد الى 90 يوما , كما تطول الفتره بين الجمعات فى الجو البارد نظرا لانخفاض معدل نمو الثمار .

و نباتات الكوسه لا تتحمل درجات الحراره المرتفعه و لذلك يوصى باجراء التهويه الجيده للانفاق أو الصوبات عند ارتفاع درجات الحراره عن 30ْم , و بالرغم من ذلك فان هناك بعض الاصناف مثل الاسكندرانى يتحمل درجات الحراره المرتفعه التى تصل الى 35ْم

2- الضوء :

يتأثر النمو الخضرى بالضوء المنخفض بشده حيث يضعف النمو الخضرى الى النصف تقريبا , كما يقل انتاج الازهار و المحصول بالرغم من النهار القصير المصحوب بدرجه حراره حوالى 18ْم يشجع من انتاج الازهار المؤنثه . و لذلك يوصى باستخدام بلاستيك شفاف جديد فى حاله زراعه النباتات تحت الانفاق للاستفاده من قصر النهار فى انتاج اعداد

كبيره من الازهار المؤنثه و للاستفاده من الاضاءه القويه فى الحصول على نمو خضرى قوى

3- الرطوبه النسبيه :

لا تتأثر النباتات بالرطوبه الجويه المرتفعه مثل المحاصيل القرعيه الاخرى حيث ان النباتات تصاب نادرا بالبياض الزغبى , الا ان النباتات تصاب بشده بالبياض الدقيقى الذى لا يحتاج الى رطوبه نسبيه جويه منخفضه .و يسبب أنخفاض الرطوبة النسبية أيضا الى فقد قدرة الميسم على استقبال حبوب اللقاح , و من ثم تمنع حدوث عقد الثمار و تساقطها .
من ناحية أخرىفأن أرتفاع الرطوبة النسبية يقلل النتح و أمتصاص الماء و الكالسيوم فتصاب الثمار بعفن الطرف الزهرى.

4- التربه:

تنجح زراعه الكوسه فى الاراضى الرمليه بشرط الاهتمام بالتسميد العضوى و المعدنى كما تتحمل النباتات ملوحه التربه حتى 5.1 ملليموز و ملوحه ماء الرى حتى 2.8 ملليموز

مواعيد الزراعه تحت الانفاق

تزرع نباتات الكوسه سواء بالبذره مباشره أو بالشتلات الناتجه فى صوانى الاستيروفوم فى الفتره من أول حتى منتصف يناير و يفضل الزراعه بالشتلات عند التأخير فى الزراعه و الانخفاض الشديد فى درجات الحراره عند الزراعه

كميه التقاوى و الزراعه

يحتاج الفدان من 650 – 750 جرام بذور فى حاله زراعه النباتات على مسافه 50 سم بين النباتات فى جهه واحده من خط الرى و ذلك فى حاله الاصناف الكبيره الحجم مثل الاسكندرانى و Top Kopy الا انه يمكن زراعه البذور و الشتلات على جانبى خط الرى على مسافه 50 سم بحيث يزرع 10.000 نبات فى الفدان فى حاله الهجن الصغيره النمو الخضرى , أو التى تكون ذات نمو خضرى صغير فى الفتره الأولى مثل الصنف امكو ستار و مبروكه , و فى هذه الحاله تزداد كميه التقاوى الى الضعف (1300 – 1500 جرام)
تتم الزراع بالبذره المباشره بعد انباتها فى ارض بها رطوبه أو بالشتلات اثناء رى الارض ايضا

انبات البذور (التلسين)

يتم وضع البذور فى كيس قماش حيث يغمر الكيس فى ماء به مبيد فطرى ثم يغير الماء كل 12 ساعه لمده 3 مرات ثم يوضع كيس البذور فى مكان دافئ لمده 24 – 48 ساعه اخرى حتى يتم التأكد من انبات البذور بطول 0.3 – 0.5 سم

عمليات الخدمه

1 - الترقيع :

لا يتم الكشف عل النباتات بأزاله البلاستيك الا بعد فتره لا تقل عن اسبوعين حيث يتم الترقيع باستخدام شتلات فى نفس عمر الشتلات أو البذور المنزرعه

2 – الرى

تحتاج النباتات الى رى يومى متضارب يكون بمعدل 1/2 لتر / للنبات فى البدايه ثم تزداد الى 4 لتر/ للنبات اثناء شهرى مارس و ابريل

3 - التسميد

تستجيب النباتات ايجابيا للتسميد المعدنى , و خاصه اذا تمكن من حمايه النباتات من الاصابه الفيرسيه بسبب حشرات المن و الاصابه بالبياض الدقيقى اثناء شهر ابريل . و عموما يتم اضافه الاسمده الكيماويه الاتيه للفدان

120 – 140 كجم نيتروجين , 60 – 70 كجمP_2o , 100 – 145 كجمK_2o

يلاحظ ما يلى اثناء التسميد

الاهتمام بالتسميد الفوسفورى من بدايه الزراعه للمساعده على تعمق جذور النباتات
اضافه التسميد الازوتى فى صوره سلفات نشادر فى بدايه حياه النبات تتحول الى نترات نشادر و نترات كالسيوم بدايه من جمع الثمار
الاهتمام بالتسميد الورقى للعناصر الصغرى و الذى يرش كل 10 – 15 يوم
الاهتمام بالتسميد العضوى و خاصه زرق الدواجن الذى يعمل على تدفئه الجذور و زيادة تعمقها فى التربه

النضج و الحصاد

يتم حصاد الثمار بعد حوالى 50 – 55 يوم من زراعه البذور أو بعد حوالى 40 يوم من زراعه الشتلات تحت الانفاق
يبدأ الجمع فى الفتره بين شهر فبراير حتى أوائل مارس مرتين كل اسبوع تزداد الى 3 مرات اسبوعيا عند دفء الجو فى نهايه شهر مارس

المحصول

لا يقل محصول الثمار عن 15 طن / للفدان .

امراض و افات العائلة القرعية

أولا: الأمراض

1- موت البادرات و اعفان الجذور

2- ذبول الفيوزاريم

3- البياض الدقيقى

4- البياض الزغبى

5- لفحه الساق الصمغيه

6- الانثراكنوز

7- عفن الساق الابيض

8- الامراض الفيروسيه اهمها تلك التى تنتقل عن طريق حشره المن مثل فيرس موزيك الخيار و فيرس تبرقش الزوكينى الاصفر و فيرس تبرقش البطيخ رقم 1 كماتنقل الذبابه البيضاء فيرس اصفرار الخس المعدى الذى يظهر اصفرار بين العروق خصوصا السفلى و يسبب نقصا كبيرا فى المحصول

ثانياً: الآفات الحشريه و الحيوانيه

تصاب نباتات العائلة القرعية بعديدمن الأفات مثل النيماتودا و العنكبوت الاحمر وكثير من الحشرات مثل الدوده القارضه و الحفارو المن والذبابة البيضاء وذبابة المقات

أمراض وآفات العائلة القرعية

تصاب نباتات الكنتالوب, والخيار, والبطيخ, والكوسة بالعديد من الأمراض والآفات التي تسبب خسائر كبيرة في المحصول0 ومن أهم تلك الامراض والافات ما يلى:

أولا: الأمراض الفطرية

1- موت البادرات وأعفان الجذور

المسبب لـه عديـد مـن فطريـات التربـة التابعـة لأجنـاس Pythium ,Fusarium, ,Rhizoctona, Phytophthora

الأعراض :- انخفاض نسبة الإنبات وظهور بقع شبه مائية في المناطق القريبة من سطح التربة تمتد الى الجذور ثم يحدث ذبول للنباتات 0 يمكن ظهور تقرحات ذات لون بنى محمر غائرة نوعا على نسيج قشرة الجذر, كما حدوث تقزم للنباتات مع حدوث أعفان للجذور0

المكافحة المشتركة لأمراض موت البادرات وأعفان الجذور

- تعقيم صوانى وأواني الزراعة بغمسها في محلول فورمالين 5% ثم تركها للجفاف0
- خلط البذور بأحد المبيدات الفطرية مثل ريزولكس ثيرام, او توبسين ام, او فيتا فاكس ثيرام, بمعدل 2جم من اى منهم/ 1 كجم تقاوى0
- ري النباتات في صوانى الزراعة بأحد المبيدات السابقة بمعدل 2جم من اى منهم/ لتر, مرتين أثناء وجود النباتات في المشتل, علي أن تكون المرة الأولى بعد أسبوعين من زراعة البذور, والمرة الثانية قبل زراعة الشتلات في الحقل بيوم0
- إتباع دورة زراعية طويلة نسبيا (4-5 سنوات)
- تعقيم التربة بالإشعاع الشمسى وذلك بتغطية الأرض بعد ريها بالبلاستيك الشفاف لمدة 6-8 أسابيع خلال شهر يوليو وأغسطس
- عند ظهور إصابة في الحقل يجري الأتي:
- ترش التربة بجوار الجذور في بؤر الإصابة بمحلول يتكون من ريزولكس ثيرام بمعدل 2جم + توبسين ام بمعدل 1جم + ريدوميل بلاس بمعدل1 جم/لتر0
- يقلل معدل الري
- يعاد سقسقة النباتات بمحلول المخلوط السابق بعد أسبوعين

2- ذبول الفيوزاريم

المسبب له فطر ***Fusarium oxysporum***

يعتبر من اخطر وأهم آفات العائلة القرعية وتصيب النباتات في اى مرحلة والفطر المسبب للمرض أحد فطريات الذبول الوعائي المتخصص حيث أن كل محصول يصاب بسلالات معينه لا تصيب نباتات محصول أخر وهو ينتشر في الجو المعتدل المائل للحرارة

الأعراض :-

يظهر اصفرار الأوراق تدريجيا من أسفل الى أعلى ثم موت هذه الأوراق عند نزع النبات المصاب وشق الساق طوليا يلاحظ وجود خطوط طولية بنية اللون عبارة عن الإفرازات السامة للفطر داخل الأوعية الخشبية 0

مكافحه الذبول الفيوزاري

- إتباع دورة زراعية طويلة نسبيا (4-5 سنوات)
- يجب زراعة الأصناف المقاومة
- تعقيم التربة بالإشعاع الشمسى وذلك بتغطية الأرض بعد ريها بالبلاستيك الشفاف لمدة 6-8 أسابيع خلال شهر يوليو وأغسطس
- تعقيم صوانى وأوانى الزراعة بغمسها في محلول فورمالين 5% ثم تركها للجفاف
- تعقيم أرض الصوب بالبازاميد او بروميد الميثايل
- إتباع جميع طرق الوقاية والعلاج من مرض موت البادرات وأعفان الجذور0
- الاهتمام بالتسميد البوتاسى والفوسفاتى وعدم الإفراط في التسميد الازوتى0

3- البياض الدقيقى Powdery Mildew

المسبب له الفطر ***Sphaerotheca fuliginea***

والفطر ***Erysiphe cichoracearum***

تبدأ الإصابة في الجو المعتدل الدافئ (22- 31 ^{5} م) , الجاف ثم تنتشر الإصابة في الرطوبة الجوية المرتفعة0

الأعراض : -

تنمو جراثيم الفطر على شكل بقع دقيقية بيضاء على السطح العلوى للأوراق وتؤدى هذه الإصابة الى جفاف الأوراق وموتها وقد تنتقل الإصابة الى السيقان والأفرع في حالة الإصابة الشديدة 0

الوقاية والمكافحة:-

- التخلص من بقايا المحصول السابق0
- زراعة الأصناف المقاومة
- التهوية الجيدة للصوب والأنفاق0
- رش النباتات وقائيا بالكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم /100 لتر ماء ويكرر الرش كل 3 أسابيع
- الاهتمام بالتسميد البوتاسى والفوسفاتى وعدم الإفراط في التسميد الازوتى0

عند ظهور المرض ترش النباتات بأحد المبيدات الجهازية مثل افيوجان, سومى ايت , دومارك, بيلتون أو توباس

4- البياض الزغبى Downy Mildew

المسبب له فطر ***Pseudopermospora cubinsis***

يعتبر من أهم الأمراض التي تصيب الخيار والكنتالوب وهو ينتشر تحت ظروف الرطوبة الجوية المرتفعة والحرارة المعتدلة0

الأعراض :-

تظهر على شكل بقع صفراء (تكون ذات زوايا على الخيار) على السطح العلوى للورقة يقابلها على السطح السفلى نمو زغبى سمنى او رمادى عبارة عن جراثيم الفطر وعند موت الأنسجة تتحول الى اللون البنى الفاتح 0

الوقاية والمكافحة

- التخلص من بقايا المحصول السابق0
- زراعة الأصناف المقاومة
- التهوية الجيدة للصوب والأنفاق0
- تجنب الزراعة الكثيفة والتخلص من الحشائش
- الرش الوقائى بمبيد أوكسى كلورو النحاس بمعدل 250جم /100 لتر ماء

عند ظهور المرض ترش النباتات بأحد المبيدات الجهازية مثل ريدوميل بلاس, جاليين نحاس, بريفيكور ان, أو ساندوفان

5- لفحة الساق الصمغية

المسبب له فطر Didymella bryoniae

يصيب النباتات عن طريق التربة في اى مرحلة من النمو وتظهر الإصابة في وقت التزهير وبداية العقد وخاصة على نباتات الكنتالوب عند درجة حرارة 16-20 م ورطوبة نسبية مرتفعة0

الأعراض :-

تظهر على شكل تصمغ مصفر ثم يكبر في منطقة اتصال الساق بسطح التربة وتمتد الى داخل الساق مسببا انسداد الأوعية

الوقاية والعلاج

- معاملة البذور بأحد المطهرات الفطرية كما سبق في موت البادرات
- تعقيم أرض الصوبة
- إتباع دورة زراعية لعدة سنوات

الرش الوقائى بعد ثلاثة أسابيع باستخدام أحدى المبيدات الفطرية مثل كوبرانتراكول, دايثين م ,45 كوسيد علي أن يكرر الرش كل 10-14 يوما0

6-الإنثراكنوز

المسبب له فطر Colletotrichum orbiculare

ينتشر في الجو الدافئ (25-30 م) ودرجات الرطوبة المرتفعة

الأعراض :-

تبدأ ظهور الأعراض بعد حوالي شهر من الزراعة وتظهر بقع شبه مائية مستديرة ذات لون بني على الأوراق وتكون هذه البقع مطاولة على الساق وأعناق الأوراق

الوقاية والعلاج

- زراعة الأصناف المقاومة
- استخدام بذور خالية من الإصابة
- استخدام طرق الرش المتبعة في مقاومة لفحة الساق الصمغية

ثانيا: الأمراض الفيروسية

تصاب القرعيات بعدد من الأمراض أهمها

فيرس موزايك الخيار فيرس, موزايك الزوكيني الأصفر

فيرس موزايك البطيخ رقم 1, فيرس موزايك الكوسة, فيرس اصفرار وتقزم واعتلال القرعيات

الوقاية والمكافحة

1- زراعة بذور سليمة خالية من المرض

2- زراعة أصناف مقاومة

3- مكافحة حشرات المن والذبلبة البيضاء بأحد المبيدات الموصى بها

4- التخلص من النباتات المصابة أولا بأول

5- التخلص من الحشائش الموجودة حول الزراعات والتي يمكنها أن تصبح عائل للمرض

6- تغطية فتحات التهوية والأبواب في الصوب بالشباك لمنع دخول الحشرات0

7- تغطية النباتات بالأجريل

ثالثا: الآفات

تصاب القرعيات بالعديد من الآفات الحشرية والأكروسية التي تصبب خسائر كبيرة في المحصول الكلى والقابل للتسويق0 ومن أهم هذه الآفات المن, الذبابة البيضاء, صانعات الأنفاق, التربس, الدودة القارضة, الحفار, الجعال, ذبابة المقات, والعنكبوت الأحمر

الفصل الثانى عشر

الفلفل

يعتبر الفلفل من المحاصيل الرئيسيه للعائله الباذنجانيه Solanaceae و يأتى فى الترتيب بعد كل من الطماطم و البطاطس من حيث المساحه المنزرعه منه سنويا , كما يأتى بعد الطماطم من حيث المساحه المنزرعه تحت الانفاق , الا انه يفوق الطماطم من حيث زراعته داخل الصوبات . بالرغم من انه يأتى بعد الخيار من حيث المساحه المنزرعه داخل الصوبات الا انه يتفوق على الخيار فى سهوله انتاجه و فتره الحصاد داخل الصوبات التى تمتد من منتصف نوفمبر الى وقت الزراعه التالى فى اغسطس .

و يعرف الفلفل علميا باسم *Capsicum annunm* و للفلفل اهميه اقتصاديه كبيره حيث انه يعتبر محصول الخضر الرئيسى كمصدر لفيتامين ج و تستخرج منه الماده الحريفه الكابسايسين Capsacine من الاصناف الحريفه و التى تستخدم فى شفاء الالام الروماتيزميه . كذلك تستخرج ماده الفلورين من الفلفل و التى تحمى الاسنان من التسوس . و يعتبر الفلفل الملون الان و الذى ينتج الان داخل الصوبات المظلله فى بداية فصل الصيف من محاصيل الخضر التصديريه الهامه.

الاحتياجات البيئيه

1- الحراره

يعتبر الفلفل من محاصيل الخضر التى تحتاج الى موسم نمو دافئ طويل ويتأثر النمو الخضرى و المحصول بشده بكل من درجات الحراره المنخفضه و المرتفعه و تعتبر افضل درجه حراره لانبات البذور هى التى تتراوح بين 25-30 ْ م فهى تستغرق اسبوعا واحدا بينما يتأخر الانبات

مع انخفاض درجه الحراره حيث يستغرق حوالى 25 يوما عند درجه حراره 15°م كما ان الانبات يقف تماما عند انخفاض درجه حراره عن13°م

تنمو نباتات الفلفل فى مجال حرارى يتراوح بين 32°م نهارا و 16°م ليلا الا ان درجه الحراره المثلى للنمو الخضرى و العقد و نمو الثمار و تلوينها هى 27° م نهارا و18° م ليلا. انخفاض درجه الحراره الى 15°م مئويه يسبب ضعف النمو الخضرى و تأخر الازهار كما يتوقف نمو النباتات تماما عند انخفاض درجه الحراره الى 10°م. كذلك يؤدى انخفاض درجه الحراره عن 15°م الى ضعف حيويه حبوب اللقاح و ضعف انباتها الا انه يحدث زياده فى العقد البكرى تحت هذه الظروف مما يتسبب عنه تكوين ثمار مشوهه يقل فيها عدد البذور المتكونه وتكون الثمار صغيره ذات بروز كبير فى قمه الثمره, نتيجه لتضخم و زياده سمك القلم واندماجه مع الثمره كجزء منها فى قمه الثمره كما تتكون ثمار مركبه عباره عن ثمره رئيسيه يحيطها أو بداخلها نموات غير طبيعيه تشبه الثمار الصغيره. و يؤدى انخفاض الحراره ايضا الى انخفاض معدل نمو الثمار و انخفاض سرعه تلوينها و الى زياده تشقق جدرها اما انخفاض درجه الحراره عن 10°م لا يحدث عندها اى عقد للثمار. اما درجات الحراره المرتفعه نهارا عن 32 °م أو °24م ليلا فهى تسبب زياده النتح الذى يؤدى الى انخفاض حيويه حبوب اللقاح و العقد الحديث

2- الضوء

يعتبر الفلفل محايد للفتره الضوئيه اى ان النباتات تزهر سواء كان النهار طويل ام قصير الا ان النمو الخضرى يزداد فى النهار القصير بينما تسبب ضعف الاضاءه الى تساقط الازهار. فى مصر تسبب شده الاضاءه فى بدايه موسم الجمع بدايه من شهر ابريل و كذلك اثناء الجمع الى اصابه الثمار بضربه الشمس لذلك يجب تظليل النباتات بدايه من الشتل فى شهر اغسطس حتى اكتوبر ثم اعاده التظليل مره اخرى بدايه من شهر ابريل و ذلك باستخدام احدى الوسائل التاليه :

1. رش البلاستيك بالسبيداج
2. وضع شباك تظليل فوق البلاستيك أو على حامل المحصول داخل الصوبات بحيث تعطى 30% تظليل
3. وضع الاجريل على حامل المحصول
4. فى الخارج توجد ستائر افقيه و رأسيه تغلق أوتوماتيكيا عند زياده الاضاءه عن حد معين
5. الزراعه فى البيوت الشبكيه المظلله بنسبه30%

3- الرطوبه النسبيه

افضل رطوبه نسبيه هى 75%. يؤدى نقص الرطوبه النسبيه الى زياده معدل النتح من الأوراق و تساقط الازهار , كما تسبب اصابه الثمار المتكونه بعفن الطرف الزهرى بسبب تحرك عنصر الكالسيوم مع تيار الماء المفقود بالنتح و تجمعه فى الأوراق. من ناحية أخرى فأن الرطوبه النسبيه المرتفعه تسبب انتشار الامراض الفطريه

4- التربه المناسبه

يزرع الفلفل فى مختلف انواع الاراضى الجديده الا انه يجب الاتزيد ملوحه التربه عن 1.5 ملليموز نظرا لحساسيه الفلفل للملوحه حيث تسبب كل زياده مقدارها 1 ملليموز فوق 1.5 ملليموز انخفاض المحصول بنسبه 14% كما تسبب الملوحه ارتفاع نسبه الثمار المصابه بعفن الطرف الزهرى

الزراعه تحت الانفاق

ميعاد الزراعه

تشتل شتلات الفلفل فى ميعادين

1- من منتصف اكتوبر الى منتصف نوفمبر لتجمع الثمار فى منتصف يناير

2- خلال شهر يناير تحميلا مع الخيار

و يجب زراعه البذور فى المشتل قبل زراعه الشتلات بحوالى 45-60 يوم

كميه التقاوى

تتوقف كميه التقاوى على الصنف النزرع حيث يتم زراعه نحو 10.000 شتله فى حاله زراعه الاصناف المفتوحه مثل كاليفورنيا وندر أو الهجن صغيرة المجموع الخضرى مثل Top Star و الى5.000 شتله عند زراعه الهجن مثل جديون , كولومبو أو عند زراعه الاصناف المفتوحه محمله على الخيار هذه الشتلات تنتج من زراعه 60-120 جرام من بذور الفلفل لانتاج شتلات بصلايا فى صوانى الزراعه

الزراعه

قبل زراعه الشتلات تشبع المصاطب بالرطوبه

تعمل جور الزراعه بعمق كافى على المصاطب على مسافات 50 سم من بعضها و ذلك بالقرب من النقاطات بحوالى 5-10 سم و تزرع الشتلات فى خطين متبادلين على ظهر المصطبه فى حاله الاصناف المفتوحه والهجن الصغيره المجموع الخضرى وفى خط واحد على المصطبه فى حاله الهجن الكبيره الحجم

تزرع الشتلات بحيث يكون الجزء الموجود اسفل سطح التربه اكبر مما كان فى صوانى الزراعه بنحو 2-3 سم بحيث تصبح الأوراق الفلقيه فوق سطح التربه (عموديه على خط الزراعه) و يكتفى بالترديم حول الجذور مع الضغط الخفيف فوق المكعب

تروى الارض مره اخرى عقب الانتهاء من الزراعه لضمان حدوث تلامس جيد بين الارض و التربه .

عمليات الخدمة

1- الرى:

يجب انتظام الرى عقب الشتل لضمان النمو الجيد للنباتات و لتقليل حدوث اى صدمه للشتلات تعطيش الشتلات بعد 3-4 ايام من الزراعه و يستمر التعطيش لمده اسبوع تقريبا للمساعده على تعمق الجذور فى التربه , ينظم الرى بعد ذلك بمعدل 5 م^3 / فدان فى الشهر الأول تزداد بعد ذلك الى 10 م^3 / للفدان ثم 15 م^3 / للفدان اثناء نمو الثمار و الجمع فى الجو البارد ثم تزداد الى 20م^3 / للفدان فى الجو الحار

2- التسميد

يكون احتياج فدان الفلفل تحت الانفاق حوالى 150 كجم نيتروجين , 110 كجم فوسفور , 275كجم بوتاسيوم , هذا بالاضافه الى حوالى100 كجم سلفات مغنسيوم يضاف منها 50 كجم اثناء اعداد الارض للزراعه و الباقى على دفعات اسبوعيه بمعدل 2 كجم طوال فتره التسميد

يتم تقسيم كل كميه فى الفتره المحدده لها بحيث يتم التسميد لمده 3 ايام ثم نعطى ماء فقط فى اليوم الرابع

يجب اضافه النيتروجين فى صوره نترات الجير مره اسبوعيا بدايه من عقد كما يجب رش النباتات بمخلوط من العناصر الصغرى بمعدل 50-100 جم سماد / 100 لتر ماء مره اسبوعيا

انتاج الفلفل داخل الصوبات

مواعيد الزراعه

يوصى فى مصر بزراعه الفلفل مبكرا للحصول على نمو خضرى قوى قبل حلول فصل الشتاء افضل ميعاد لزراعه الشتلات من أول اغسطس حتى أول سبتمبر تحتاج الشتلات الى حوالى 45 يوم من زراعه البذور وعلى ذلك يمكن زراعه البذور فى الاسبوع الاخير من يونيو حتى منتصف يوليو

كميه التقاوى

يحتاج كل 100متر مربع من 2 الى3 جم بذور حسب الصنف و نسبه الانبات حيث تبلغ كثافه زراعه الشتلات 2.2الى 2.5 شتله/ م2

زراعه البذور

1- توضع البذور فى كيس من القماش يملاء ثلثه فقط بالبذور و يترك الكيس تحت الماء الجارى لمده 24 ساعه بعدها تفرد البذور فى مكان مظلل بعيدا عن اى تيارات هوائيه فى طبق رقيقه جدا بعيدا عن الشمس حتى الجفاف و تفيد هذه المعامله فى الاسراع من انبات البذور

2- تزرع البذور فى صوانى الارز المعباء بمخلوط الزراعه السابقه اعدادها والمكون من 1 حجم بيت موس الى 1 حجم فيرموكيوليت بالاضافه الى الاسمده الكيماويه و بودره البلاط و مبيد فطرى و المحضر قبل الزراعه بيوم حتى يتم تجانس المخلوط بالماء و تصرف البيئه ما فيها من ماء زائد

3- تزرع البذور فى صوانى زراعه الارز فى سطور بعمق 1 سم و على ان تبعد السطور عن بعضها 5 سم . ثم توضع بذور الفلفل فة هذه السطور و تغطى بطبقه خفيفه من مخلوط بيئه الزراعه

4- عند استكمال الانبات وتمام اكتمال تكوين الورقتين الفلقيتين تتم عمليه تفريد النباتات بعنايه كبيره الى صوانى الشتلات ذات 84 عين حيث تملاء هذه الصوانى ببيئه الزراعه السابق اعدادها و تعمل فجوه مناسبه لحجم الجذر بواسطه قلم رصاص ثم يزرع كل بادره فى عين و بحيث يغطى الجذر بالكامل بالبيئه و يضغط على البيئه حول الشتله باصابع اليد ثم تروى الصوانى باحتراس

5- توالى الشتلات بالرى و مقاومه الافات حتى يتم نقلها للارض المستديمه عند تكوين 4-5 أوراق

الشتل

تروى مصاطب الزراعه لمده 2-3 ايام قبل الزراعه لخفض الحراره المنبعثه من الاسمده العضويه المضافه عند اعداد الارض للزراعه

تروى المصاطب جيدا بالماء لمده 2-3 ساعات يوم الزراعه ثم تعمل جورعلى المصاطب فى صفين متقابلين على جانبى خط الرى بالتنقيط و بحيث يناسب حجم الجور حجم الصلايا

يوضع مكعبات البيئه فى الجور بحيث يكون اتجاه الأوراق الفلقيه فى اتجاه عمودى على المصاطب ثم يتم الضغط على التربه المجأوره للشتل باليد حتى يتم تثبيت الشتلات داخل الصف الواسط 50 سم فى الزراعات المبكره فى اغسطس , 40 سم عند الشتل فى سبتمبر و ان يكون وضع الشتلات بالتبادل على جانبى خط الرى

عقب الزراعه تروى الارض لتثبيت التربه حول الجذور فلا تتعرض الشتلات للجفاف و الموت

عمليات الخدمة

1- الرى

يعتبر الرى من عمليات الخدمه الهامه المؤثره على كميه الانتاج حيث تؤثر على معدل نمو النباتات و العقد و على انتشار امراض التربه فيؤدى العطش الى ضعف النمو الخضرى والى قله المحصول وصغر حجم الثمار. اما حدوث العطش اثناء التزهير فإنه يؤدى الى تساقط الازهار و العقد الصغير و تلون الثمار وهى صغيره الحجم و خاصه اذا صاحب العطش ارتفاع فى درجه الحراره . من ناحيه اخرى فإن زياده الرى تسبب زياده انتشار امراض التربه الناتجه من نشاط الفطريات التى تسبب اعفان الجذور مثل PHytopHthora كما تسبب انخفاض الاكسجين فى التربه و اختناق الجذور وموتها أو الى تساقط الازهار بسبب نقص معدل امتصاص الماء. عموما يتوقف معدل الرى و كميه الماء الرى على نوع التربه و درجه الحراره السائده وعمر النبات فعند زراعه الشتلات فى شهر اغسطس فى الارض الرمليه تحتاج النباتات فى بدايه حياتها الى نصف لتر ماء يوميا تزداد تدريجيا لتصل الى هذه الكميه الى 4 لتر يوميا خلال جمع الثمار فى الفتره من ابريل الى يونيو , و من الاجراءات الهامه لزياده حجم المجموع الخضرى وبالتالى زياده امتصاص العناصر و الماء هى تعطيش النباتات خلال الاسبوع الثانى من الشتل

2- التسميد

الكميات المضافه بعد الزراعه لمساحه 100 م^2 حوالى 16 كجم نيتروجين + 7.5 كجم فوسفور + 21 كجم بوتاسيوم, هذا بالاضافة الى الاسمدة العضوية و الكيماوية الاساسية التى تضاف عند اعداد الارض للزراعة.

و يلاحظ اضافه النيتروجين فى صوره نترات نشادر و يوريا بنسبه 5 : 1 فى الاشهر البارده , بينما تضاف فى صوره نترات نشادر فقط فى الاشهر الحاره هذا بالاضافه الى صوره نترات الجير التى تضاف مره اسبوعيا بدايه من العقد لتفادى اصابه الثمار بمرض عفن الطرف الزهرى . كما تضاف العناصر الدقيقه فى صوره مخلبيه بتركيز 50- 100 جم /100 لتر ماء رشا على النباتات مره كل اسبوع

3- التهويه :

تعتبر التهويه من اهم العمليات التى تجرى لنباتات الفلفل و يرجع ذلك للاسباب الاتيه :

1. تؤدى التهويه الى خفض الرطوبه النسبيه داخل الصوبات التى تنشأ نتيجه زياده نتح النباتات و زياده البخر من من سطح التربه و يؤدى خفض الرطوبه الى انخفاض الاصابه بالامراض الفطريه
2. ينتج عن زياده الرطوبه النسبيه فى جو الصوباته و الناتج عن قله التهويه الى نقص امتصاص العناصر الغذائيه ومنها الكالسيوم والذى يسبب نقصه الى ظهور اعراض مرض عفن الطرف الزهرى للثمار
3. تؤدى التهويه الى تعويض النقص فى غاز الاكسجين وثانى اكسيد الكربون حيث يدخل الغاز الأول فى عمليه التنفس و الغاز الثانى فى عمليه البناء الضوئى الذى يؤدى الى تحسين نمو النباتات وزياده محصول الثمار
4. تعمل التهوية على تلافى تكاثف بخار الماء على السطح الداخلى للبلاستيك لتفادى تجمع قطرات مائيه على تتساقط على النبات فتؤدى الى احتراق الأوراق و الثمار التى تسقط عليها
5. تقلل التهوية من تكتل حبوب اللقاح ثم اهتزاز الازهار بالهواء فيسهل من سقوط حبوب اللقاح على المياسم.

وتتم التهويه داخل الصوبات بفتح الباب القبلى أولا و بعد حوالى ساعه يتم فتح الباب المواجه و يكون ذلك فى الايام الدافئه و الجو الصحو . و يتم البدء فى فتح الابواب فى أول النهار ويتم اغلاقها غروب الشمس أو قبل ذلك حسب ظروف الجو . و الغرض من عدم فتح البابين معا هو عدم تعرض النباتات لصدمه بسبب انخفاض درجه الحراره خارج الصوباته عن داخلها وقت فتح الباب و يلاحظ تقليل فتره التهويه عند حدوث الغيوم كما تغلق الابواب كليا عند هبوب الرياح . و عند ارتفاع الحراره بدايه من منتصف مارس تفتح الفتحات الجانبيه ايضا لتقليل درجه الحراره داخل الصوباته الى 25 م -28م درجه مئويه . و يوصى بضروره وضع الشباك على الابواب وفتحات التهويه لمنع دخول الحشرات وبالتالى تقليل رش المبيدات الحشريه .

4- التقليم والتربيه

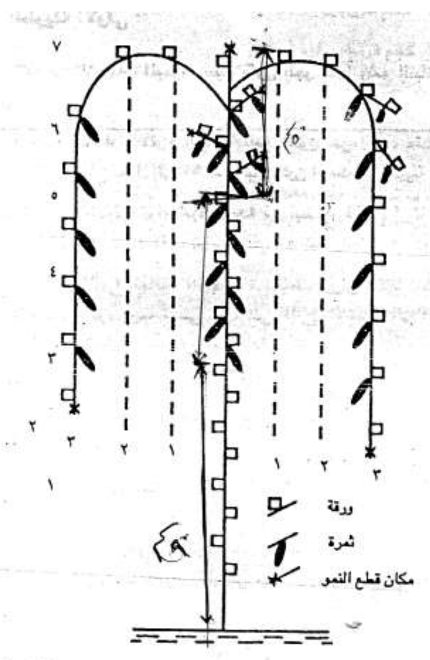
1- التقليم بطريقه التدعيم بالأوتاد الخشبيه

1- عندما يصل ارتفاع النباتات الى حوالى 30 سم تزال جميع البراعم الخضريه من اباط الأوراق السفليه الموجوده على الساق الرئيسيه تحت منطقه التفريع لتحسين التهويه حول النباتات ويمكن ايضا ازاله أول زهره متكونه لتشجيع النمو الخضرى

2- تدق أوتاد على جانبى المصطبه على ابعاد 2-3 م من بعضها بارتفاع 150 سم و قطر 3 سم. و يجب ان تكون قواعد الأوتاد مدببه لغرسها فى الارض مع دهن هذه القواعد بالبتومين قبل الغرس. و يشد على هذه الأوتاد 3 ادوار من خيوط الدوباره طوليا و بموازه خطوط الزراعه و

على ارتفاعات 60, 90 , 120 سم فوق سطح التربه و ذلك لحصر النباتات فى المصطبه بين خيوط الدوباره حتى لاتميل أو تنكسر

3- عندما تستطيل الافرع الجانبيه ينتخب من 3-4 افرع قويه و تربط بالخيوط و توجه لاعلى مع ترك باقى الافرع بدون تقليم كما يراعى خف الأوراق المصابه أو الأوراق السفليه التى وصلت الى مرحله الاصفرار لتحسين التهويه بين النباتات



شكل(٧-٢) : التربية الرأسية للخيار (الطريقة الأولى)

2- التربيه الرأسيه

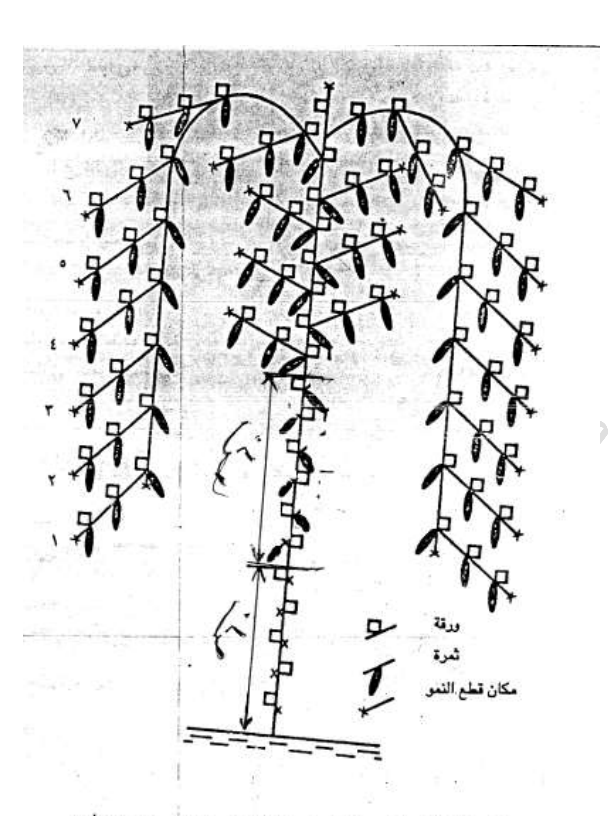
تستخدم هذه الطريقه فى الدول الأوروبيه

عندما يصل ارتفاع النبات الى حوالى 30 سم تزال جميع البراعم الخضريه من اباط الأوراق السفليه الموجوده على الساق الرئيسيه

يتم اختيار من 2-3 افرع رئيسيه على كل نبات مع توجيه هذه الافرع على خيوط رأسيه متدليه من سلك حامل المحصول و لف هذه الافرع على الخيوط اسبوعيا

تقلم الافرع الجانبيه المتكونه على هذه الافرع الرئيسيه فور تكوين أول ثمره على الفرع الجانبى

فى هذه الطريقه يصل ارتفاع النبات الى 2.5 متر



شكل(٧-٣) : التربية الرأسية للخيار (الطريقة الثانية)

4- تحسين العقد

عند انخفاض الحراره فى ديسمبر و ينـاير و فبراير داخل الصوبات (10-13° م)تكون نسبه الثمار التى تعقد قليله و صغيره الحجم نتيجه قله الامتصاص من التربه بالاضافه الى عدم كفاءه عمليه التلقيح و يمكن التغلب جزئيا على ذلك ببعض المعاملات منها

العمل على تدفئه التربه و جو الصوباته لزياده كميه الغذاء الممتص و لزياده العقد

الرش ببعض منظمات النمو مثل :

مركب ثلاثى يوريد حامض البنزويك (Tri iodo benzoic acid (TIBA

نفثالين حامض الخليك NapHthalin acetic acid (NAA)

Para chloropHenoxy acetic acid (PCPA)

بتركيزات تتراوح بين 50-100 جزء فى المليون

تقليم النباتات باستمرار و عمل نفق مغطى ببلاستيك شفاف فوق النبات

النضج و الحصاد

يبدأ جمع الثمار فى مرحله النمو الاخضر بعد حوالى 90 يوم من زراعه الشتلات حيث يتم الجمع كل 5- 10 ايام حسب درجه حراره الجو و تعرف الثمار الخضراء المكتمله النضج و الصالحه للجمع باستواء سطحها و لمعانها حيث يدل ذلك على امتلاء الخلايا ووصولها الى مرحله النضج بينما الثمار غير مكتمله النضج تكون معتمه اللون نوعا و مجعده قليلا و عرضه للذبول و الانكماش اثناء التسويق . و يمكن ان تجمع الثمار فى مرحله النضج الكامل (الاحمر – الاصفر – البرتقالى – البنفسجى) و فى هذه الحاله يتأخر حصاد الثمار نحو 4-5 اسابيع عن النضج الاخضر و تتأثر هذه الفتره بدرجات الحراره السائده حيث تطول فى الجو البارد و تقصر فى الجو الدافئ و تستمر فتره الجمع فى الصوبات لمده 5-6 شهور بينما تستمر تحت الانفاق لمده 2-3 شهور

المحصول

10-12 كجم / م2 (للمنزرع داخل الصوبات)

8-15 طن (للمنزرع تحت الانفاق حسب الصنف و طريقه الزراعه و مدى الاهتمام بالعمليات الزراعيه)

العيوب الفسيولوجيه

1- عفن الطرف الزهرى :

- تزداد الاصابه فى الحالات الاتيه :

- فى الثمار الأولى التى تعقد على النباتات الصغيره التى مازال نموها الجذرى محدود
- نقص مستوى الكالسيوم فى التربه
- نقص مستوى الرطوبه الارضيه فى التربه
- زيادم مستوى المغنسيوم يسبب نقص امتصاص الكالسيوم
- زياده النتح بسبب ارتفاع الحراره الجويه و نقص الرطوبه النسبيه

وتقل الاصابه

- بغرس الشتلات عميقه
- تغطيه الارض بالبلاستيك يؤدى الى زياده حجم الجذور
- عدم الالتجاء الى العزيق الذى يسبب تمزق الجذور
- انتظام الرى و التسميد الجيد بالكالسيوم

2- لفحه الشمس

- بسبب ضعف النمو الخضرى
- اصابه الأوراق بالامراض و التى تسبب تساقطها

3- كرمشه الثمار

مرض فسيولوجى ينتج بسبب التبخر السريع للماء المكثف على الثمار اثناء الليل عند ارتفاع درجه حراره النهار بسرعه , **لتجنب ذلك** : فى الخارج ترفع درجه حراره الصوباته فى اخر ساعتين من اليل لتقليل تكثيف الماء على الثمار ,تهويه الصوباته ليلا باستخدام المرأوح ,الخفض التدريجى فى درجات حراره النهار فى اخر النهار

الوان الثمار

يرجع الوان ثمار الفلفل الى وجود الصبغات الاتية:-

الثمار الصفراء........... بسبب وجود صبغه الكاروتين

الثمار البرتقالى........... بسبب وجود صبغه الكاروتين بتركيز يماثل 10 اضعاف تركيزها فى الثمار الحمراء و الصفراء

الثمار الحمراء ....بسبب وجود صبغه الليكوبين , الكاروتين , الزانثوفيل

الثمار البنفسجيه........... بسبب وجود صبغه الانثوسيانين مع الكلوروفيل

الثمار السوداء............ بسبب وجود صبغه الانثوسيانين مع الكلوروفيل بتركيز مرتفع

الثمار البنيه.............. بسبب وجود طفره تمنع تحلل الكلوروفيل

امراض وافات الفلفل

1- امراض التربه (امراض اعفان الجذور وسقوط البادرات)

2-امراض المجموع الخضرى والثمار (البياض الدقيقى)

ثانيآ: الآفات الحشريه و الحيوانيه

يتعرض الفلفل للعديد من الحشرات مثل الحفار و الدوده القارضه و المن و التربس و الجاسيد (نطاط الأوراق) و صانعات الانفاق و دوده ورق القطن و الذبابه البيضاء و العنكبوت الاحمر و اكاروس الحلم و يعتبر اكاروس الحلم من اهم الافات التى تحدث خسائر كبيره فى المحصول لانه يؤدى الى تساقط الازهار بالاضافه الى تشوهات فى القمم الناميه

8-15- أمراض وافات الفلفل

أولا- الامراض الفطرية:

1- أمراض أعفان الجذور وسقوط البادرات

تنتشر أمراض أعفان الجذور نتيجة العديد من فطريات التربة التي تهاجم النباتات في مراحل مختلفة بداية من إنبات البذور, كما تهاجم هذه الفطريات جذور النباتات مسببه عفنا لجذورها في مراحل نموها المختلفة ومن بين الفطريات المسببه أعفان الجذور وسقوط البادرات البيثيم (***Pythium***) , الفيتوفثرا ***(Phytophthora)*** , الريزكوتينيا سولانى (***solani Rhizoctona***), الفيوزاريم (***Fusarium***), الالترناريا (***Alternaria***) والتي تناسبها درجات الحرارة المنخفضة هذا بالإضافة إلى ارتفاع الرطوبة الأرضية وقلة الإضاءة والتهوية وزيادة كثافة النباتات

الأعراض

- انخفاض كبير لنسبة الإنبات نتيجة حدوث الإصابة قبل الإنبات وحدوث أعفان للجذور0
- ظهور قرحة تحيط بساق البادرة عند سطح التربة تؤدى الى اختناق البادرات وذبولها وموتها في المشتل 0
- ذبول النباتات الكبيرة يصاحبه تساقط للأوراق السفلية وعند نزع النباتات من التربة يلاحظ سهوله نزعها نظرا لتعفن الجذور وتآكل الجذور الجانبية0

الوقاية والمقاومة

- معاملة البذور قبل الزراعة بمخلوط من المبيدات الفطرية يتكون من توبسن ام 70 بمعدل 1 جم + ريدوميل بلاس بمعدل 2جم + ريزولكس بمعدل 2حم وذلك لكل 1 كجم بذرة وتتم المعاملة بوضع هذه المبيدات في لتر ماء لتنقع فيه البذور الموضوعة في كيس قماش لمدة 12 ساعة كمعاملة أيضا للمساعدة على سرعة الإنبات 0
- إضافة مبيد فطري لخلطة الزراعة أثناء اعدادها0
- ري الشتلات المنتجة في الصوانى قبل نقلها للمكان المستديم بماء يحتوى على مخلوط المبيدات السابقة0
- عند ظهور الأعراض السابقة على النباتات في اى مرحلة يتم رش البادرات او سقسقة النباتات بمحلول المبيدات السابقة بوضع المبيد في رشاشة منزوعة الباشبوري ويسقى كل نبات بهذا الخليط 0

2- لفحة اسكليروشيم (اللفحة الجنوبية)

المسبب : فطر *Sclcrotium rolfsii*

الظروف المساعدة علي انتشار المرض :

درجات الحرارة المرتفعة والرطوبة الأرضية المرتفعة

الأعراض :

ذبول مفاجئ للنباتات مع اصفرار لونها ثم تحولها الى اللون البنى 0 عند ارتفاع الرطوبة, وخاصة داخل الصوب, يشاهد نمو أبيض من ميسليوم الفطر عند قاعدة الساق, وعلى التربة المحيطة به0 كما يلاحظ وجود أجسام حجرية, بنية اللون, منغمسة في هذا النمو الأبيض0

الوقاية والمكافحة

1- غمر الأرض الثقيلة بالماء مدة لاتقل عن 9 أيام0
2- التعقيم الشمسى باستخدام الأغطية البلاستيكية أثناء اشهر الصيف وذلك للاراضى الرملية والخفيفة0
3- التعقيم الكيماوى باستخدام بروميد الميثايل او البازاميد وذلك قبل زراعة شتلات العروة الصيفية 0
4- قلب التربة لعمق لا يقل عن 50 سم وذلك قبل إعداد الأرض لزراعة الأنفاق في الاراضى الرملية0
5- إزالة النباتات المصابة وحرقها خارج الحقل, علي أن تعامل الجور بمادة توبسن ام 70 بمعدل 250 جم/100 لتر ماء, أو رونيلان بمعدل 200 جم/100 لتر ماء0
6- الاعتدال في الري 0
7- لا يفيد إتباع الدورات الزراعية في مقاومة هذا المرض لان المرض يصيب عددا كبيرا من الخضروات0

3- الذبول الفيوزاري (Fusarium wilt)

المسبب : فطر *Fusarium oxysporum f sp. capsici*

او فطر *Fusarium annuum*

الظروف المساعدة على حدوث وانتشار المرض :

درجات الحرارة المعتدلة (من 24 – 27ْم) والرطوبة الأرضية المرتفعة0

الأعراض :

تختلف الأعراض باختلاف المسبب

بالنسبة للإصابة بفطر ***Fusarium oxysporum*** يشاهد اصفرار للأوراق مع ذبول في الأوراق العليا يتبعه ذبول كامل للنبات خلال أيام. وأهم مميز لهذه الإصابة تلون الحزم الوعائية للنبات في منطقة الجذور والجزء السفلى من الساق 0

بالنسبة لأعراض الإصابة بفطر ***Fusarium annuum*** يظهر أولا تهدل للأوراق السفلية للنبات يتبعه ذبول سريع للنبات كله. كما يشاهد تحلل للجذور وتحليق للساق عند سطح التربة. وقد يظهر لون أخضر مزرق حول قاعدة النبات عند زيادة الرطوبة الأرضية 0

الوقاية والمكافحة

1- زراعة أصناف مقاومة للمرض
2- التطعيم على أصول فلفل مقاوم للمرض
3- التعقيم الشمسى او الكيماوى للتربة
4- السقسقه حول قاعدة النباتات باستعمال خليط من المطهرات يتكون من توبسن بمعدل 1 جم + ريدوميل بلاس بمعدل 2 جم + ريزولكس ثيرام بمعدل 2 جم / 1 لتر ماء0
5- جمع المخلفات النباتية وجمعها بعيدا عن الحقل 0

4- البياض الدقيقى (Powdery Mildew)

يلائم هذا المرض درجات الحرارة المعتدلة والمائلة للارتفاع (25 –30˚ م) , ورطوبة جوية معتدلة 70% وقلة تهوية بينما يثبط هذا المرض وجود ماء حر على الأوراق

المسبب له فطر ***Leveillula taurica***

الأعراض :

-ظهور بقع صفراء باهته يقابلها على السطح السفلى وجود نمو مسحوقي أبيض ومع اشتداد المرض يظهر النمو المسحوقى الأبيض أيضا على السطح العلوى ثم تعم الإصابة الأوراق كلها

الوقاية والمكافحة

- جمع المخلفات النباتية وحرقها لأنها أحد مصادر الإصابة الرئيسية0
- زراعة الأصناف المقاومة0
- عدم تكثيف الزراعة وخاصة داخل الصوب0
- عدم الإفراط في التسميد الازوتى والعناية بالتسميد البوتاسى0
- العناية بالتهوية وانتظام الري لخفض الرطوبة النسبية داخل الصوب والأنفاق0

- رش النباتات وقائيا بالكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم /100 لتر ماء ويكرر الرش كل 2 أسبوع بالتبادل مع الكاراثين (WP %18.5) بمعدل 100جم/100لتر ماء0
- عند ظهور المرض ترش النباتات بأحد المبيدات الجهازية الآتية بالتبادل كل 10 أيام عقب الجمع الجائر للثمار :

افيوجان, سومى ايت, دومارك, بيلتون , توباس 100, أو روبيجان

3- تبقع الأوراق السركسبوري (Cercospora Leaf Spot)

المسبب : فطر ***Cercospora capsici***

الظروف المساعدة على حدوث وانتشار المرض :

الجو الحار والرطب وخاصة تحت الأنفاق البلاستيكية

الأعراض :

ظهور بقع دائرية لا يتعدى قطرها 10 مم على أوراق النبات, تكون هذه البقع بيضاوية على الساق وتتميز هذه البقع بان مركزها لونه رمادى وحافتها بنية قائمة. وتؤدى الإصابة الشديدة الى اصفرار الأوراق وتساقطها

الوقاية والمكافحة

1- استعمال بذور خالية من مسببات المرض 0
2- الرش باستعمال كوسيد 101 بالتبادل مع انتراكول كومبى

4- الإنثراكنوز (Anthracnose)

المسبب : عدة فطريات تابعة للجنس ***Colletotrichum***

الظروف المساعدة على حدوث وانتشار المرض

حرارة من 20 الى 25ْم, ورطوبة نسبية مرتفعة أكثر من 90%

الأعراض :

تظهر الإصابة بصفة خاصة على الثمار, كما تظهر أعراض الأوراق والسوق في صورة بقع دائرية غائرة تظهر عليها جراثيم الفطر الوردية اللون والتي تتحول الى اللون البنى الداكن تتسع البقع وتلتصق ببعضها وتسقط في حالة إصابة الأوراق فتظهر في الأوراق ثقوب0

الوقاية والمكافحة:

نتيجة ان الفطر يعيش على بقايا النباتات المتحللة وينتقل عن طريق البذور فان أفضل طريقة للوقاية هى

1- التخلص من بقايا النباتات القديمة وحرقها
2- استعمال بذور خالية من الفطر0

3- تعقيم التربة0
4- استعمال مطهرات فطرية للبذور0
5- رش الشتلات قبل نقلها للصوب بمبيد التراى ميلتوكس فورت بتركيز 250 جم /100 لتر ماء, او بنلت بتركيز 100 جم /100 لتر ماء0
6- في حالة الإصابة ترش النباتات بأحد المبيدات السابقة او باستعمال انتراكول كومبى, بالتبادل مع كوبرا انتراكول .

5- العفن الرمادى (Gray Mold)

المسبب : فطر ***Botrytis cinerea***

الظروف المساعدة على حدوث وانتشار المرض :

1- درجة حرارة معتدلة من 20 الى 25ْم ورطوبة نسبية مرتفعة عدم تهوية الصوبة والتظليل وحدوث خدوش او جروح للثمار0

الأعراض :

ظهور بقع مائية غير منتظمة الشكل عليها مسحوق رمادى اللون عبارة عن جراثيم الفطر هذه البقع تظهر على الأوراق, الساق, الأزهار, الثمار0

الوقاية والمكافحة :

1- تهوية الصوبة جيدا مع تجنب الزراعة الكثيفة0
2- عدم المغالاة في التسميد الازوتى 0
3- الاعتدال في الري 0
4- مقاومة الحشرات المسببة لحدوث الجروح او خدوش في الثمار0
5- استخدام الرش الوقائى بداية من التزهير باستعمال مبيد توبسن M .
6- عند ظهور المرض ترش النباتات بمبيد الرونيلان بالتبادل مع اليوبارين 0

6- العفن الاسكليروتينى او العفن الأبيض

المسبب فطر ***Sclerotinia sclerotiorum***

الظروف المساعدة على حدوث وانتشار المرض:

درجة حرارة معتدلة من 20 الى 25ْم, ورطوبة نسبية معتدلة الى مرتفعة (75 %) 0

الأعراض

يظهر على اى جزء من النبات وخاصة على الساق قرب سطح التربة بقع صغيره مائية تتحول بعد ذلك الى اللون البنى. قد تمتد الإصابة لأسفل فتصيب المجموع الجذري وقد تمتد لأعلى

الساق حتى تصل الى أعناق الأوراق فتسبب اصفرار وذبول الأوراق. وقد يظهر على البقع نمو فطري أبيض ثم تظهر للأجسام الحجرية السوداء بداخل الأجزاء المصابة التي تتعفن بسهوله0

الوقاية والمكافحة:

1- إتباع دورة زراعية لوجود الفطر في التربة0
2- حرق المخلفات النباتية 0
3- غمر الاراضى الثقيلة بالماء لمدة 3 أسابيع على الأقل0
4- تعقيم التربة كيماويا باستخدام بروميد الميثايل او بالبخار او بالتشميس والتغطية بالبلاستيك الشفاف خلال اشهر الصيف 0
5- تطهير البذور والشتلات قبل الزراعة0
6- الاهتمام بتهوية الصوبة والأنفاق 0
7- التخلص من النباتات المصابة أولا بأول مع الرش الوقائى باستعمال الكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء بعد شهر تقريبا من الزراعة0
8- الاعتدال في الري 0
9- عند حدوث الإصابة ترش النباتات بمبيد الرونيلان بالتبادل مع التوبسين 100.

ثانيا- الأمراض الفيروسية

هناك العديد من الأمراض الفيروسية التي تصيب نباتات الفلفل إلا أن أهمها هو الذى يسبب تبرقش للأوراق نتيجة ظهور مناطق خضراء مع مناطق صفراء على الأوراق. ومن أهم الفيروسات المسببه لحدوث تبرقش للأوراق هى

1- فيرس تبرقش الخيار CMV

المسبب : المن كما ينتشر ميكانيكيا عند لمس النباتات

الأعراض :

بجانب وجود التبرقش تظهر مساحات كبيرة ميتة على الأوراق المسنة كما أن الأوراق الصغيرة تختزل وتصبح صغيره في الحجم ويصبح نصلها ضيق ويتقزم النبات. تظهر على الثمار الغير ناضجة بقع شاحبة اللون او حلقات دائرية سوداء مركزها منخفض عن سطح الدائرة 0

2- فيرس تبرقش الدخان TMV وفيرس موزايك الطماطم

بجانب وجود تبرقش للأوراق تظهر أعراض شفافية العروق بوضوح على الأوراق الصغيرة. كما تلتف الأوراق وتصبح مشوهة. ومع تقدم الإصابة يظهر على الفروع والأوراق خطوط سمراء. وتسقط الأوراق, وتتقزم النباتات, ويضعف عقد الثمار0
ينتقل هذان الفيرسان بالوسائل الميكانيكية, كما ينتقلان بالبذور المصابة0

3- فيرس اكس البطاطس PVX

ينتقل هذا الفيرس ميكانيكيا عن طريق الحشرات القارضة وتتشابه أعراضه مع أعراض فيرس تبرقش الدخان ولكن لا يحدث شفافية لعروق الأوراق الصغيرة 0

مقاومة الأمراض الفيروسية:

1- مكافحه حشرات المن لأنها مصدر العديد من الفيروسات0
2- مكافحه الحشائش التي تكون حمالة للفيرس 0
3- التخلص من النباتات المصابة وحرقها حتى لا تنتقل الإصابة بالملامسة بالنباتات السليمة مع غسيل الايدى جيدا بالماء والصابون بعد اقتلاع النباتات المصابة0
4- عدم التدخين داخل الصوبة لان التبغ أحد مصادر العدوى 0
5- زراعة الأصناف المقاومة للفيرس 0

ثالثا- آفات الفلفل:

يصاب الفلفل بالعديد من الآفات الضارة, أهمهم على الإطلاق اكاروس الحلم الترسونومى (اكاروس تشوه قمم النبات) , العنكبوت الأحمر, كما تصاب النباتات أيضا بمن الخوخ الأخضر والحفار والدودة القارضة ويرقات الجعال والذبابة البيضاء, ودودة ورق القطن, ونطاطات الأوراق (الجاسيد) وصانعات الأنفاق.

الفصل الثالث عشر

الطماطم

تشغل الطماطم موقع الصداره بين جميع محاصيل الخضر الاخرى فى جمهوريه مصر العربيه سواء من ناحيه المساحه أو الانتاج , حيث بلغت جمله المساحه المنزرعه فى العروات المختلفه 465157 فدان داخل و خارج الوادى عام 2000 و تعادل تلك المساحه ما يقرب من 34 % من اجمالى مساحه الخضر فى مصر و الطماطم من محاصيل العائله الباذنجانيه **Solanaceae** و اسمها العلمى ***Lycopersicom esculentum*** و هى تزرع بنجاح فى كل من الصوبات و تحت الانفاق البلاستيكيه المنخفضه

الاحتياجات البيئيه

1- الحرارة

تعتبر الطماطم من محاصيل الجو الدافئ و التى تحتاج الى موسم نمو دائما خالى من الصقيع ويتراوح المجال المناسب لنموالنباتات من17م الى 30م الاانه توجد درجه حراره مثلى لكل مرحله من مراحل نمو النبات يكون فيها النمو اعلى ما يمكن . فدرجه الحراره المثلى للانبات تتراوح بين 26م الى 32م , بينما يكون افضل نمو للنباتات عند درجه حراره 28م نهارا و 18م ليلا . من ناحيه اخرى فان افضل نسبه عقد للثمار تحدث عند درجه حراره25م نهارا و17 م ليلا و الذى قد يرجع الى انخفاض التنفس ليلا تحت هذه الظروف مما يتسبب عنه زياده نسبه العقد

تأثير درجات الحراره المنخفضه

يؤدى انخفاض درجات الحراره الى حدوث تأثيرات سلبيه على نباتات الطماطم تختلف بأختلاف مرحله نمو النباتات. فاذا حدث انخفاض فى درجه الحراره اثناء انبات البذور يحدث انخفاض و تأخر فى الانبات يتناسب طرديا بانخفاض درجه الحراره , حتى ان انبات البذور لا يستغرق سوى 1-4 ايام فى درجه الحراره المثلى بينما يتأخر الانبات الى 6 اسابيع عند درجه 10ْم كذلك يتأخر نمو البادرات بوضوح و يضعف نموها بانخفاض درجه الحراره الى 10ْم. كما يظهر لون قرمزى على سيقان وأوراق النبات عند هذه الحراره بسبب نقص امتصاص عنصر الفوسفور . من ناحيه اخرى فان انخفاض درجه حراره الليل عن 13ْم يسبب موت حبوب اللقاح و يتوقف عقد الثمار . و اخيرا فان انخفاض درجه الحراره عن 13ْ م يسبب سوء تلون الثمار نظرا لتوقف تحلل الكلوروفيل تحت هذه الظروف و بالتالى بقاء الثمار خضراء

من ناحيه اخرى فان تعريض بادرات الطماطم من بدايه ظهور الورقه الحقيقيه الأولى الى ماقبل تكوين الورقه الحقيقيه الثالثه (حوالى 3 اسابيع) لدرجه حراره 13ْم نهارا و 11 ْم ليلا ثم رفع درجه الحراره الى الدرجه المثلى بعد ذلك (32ْم نهارا و 17ْم ليلا) يؤدى الى سرعه تكوين العنقود الزهرىالأول و زياده عدد الازهار بهذا العنقود الى الضعف , كما تؤدى هذه المعامله الى زياده سمك الساق مما يتسبب عنه فى النهايه زياده كل من المحصول المبكر و المحصول الكلى

تأثير درجات الحراره المرتفعه

يؤدى تعرض نباتات الطماطم سواء كانت منزرعه تحت الانفاق البلاستيكيه المنخفضه أو داخل الصوبات البلاستيكيه الى حدوث كثير من الاضرار على كل من النمو الخضرى و الازهار و الثمار , و ان اختلفت طبيعه تأثير درجات الحراره على نباتات الانفاق عن نباتات الصوبات

بالنسبه لنباتات الانفاق

يؤدى تعرضها لرياح الخماسين الساخنه و المحملـه بالرمـال ابتـداء مـن نهايـه شـهر مـارس الـى اضرار ميكانيكيه و اخرى فسيولوجيه . ففى هذا الوقت يتم ازاله الاغطيه البلاستيكيه للانفـاق و بالتالى تتعرض النباتات لهذه الرياح مما يؤدى الى جفاف المجمـوع الخضـرى ثـم يتلـون بـاللون البنى فى الجهه المواجه للرياح كما يحدث فى هذا الجانب من النباتـات اضـرار ميكانيكيـه للثمـار عباره عن خدوش و تشققات و موت للانسجه و تلونها باللون البنى فى جهه واحده من الثمار هى المواجهه للرياح .كما يحدث تساقط للثمار الصغيره و الازهار . و بالرغم من هذه الاضرار التـى تحدث للنباتات و التى تختلف شدتها باختلاف شده و سرعه الريـاح فـان النباتـات تسـتعيد نموهـا الطبيعى بعد فتره عقب اجراء التسميد و الرى بعد ذلك.

بالنسبه لنباتات الناميه داخل الصوبات البلاستيكيه

فان احتمال حدوث الضرر الناتج من ارتفاع درجه الحراره يكون اكبر و ذلك للاستمرار نمو هذه النباتات حتى نهايه شـهر مـايو . يـؤدى ارتفـاع درجـه الحـراره داخـل الصـوباته عـن 30 م الـى شحوب وصغر حجم الأوراق كما يتسبب عنه انخفاض ملحوظ فى نسبه عقد الثمار و يرجـع هـذا الانخفاض الى اسباب كثيره منها :قله انتاج حبوب اللقـاح , عـدم تفـتح الانبوبـه السـدائيه , بـروز الميسم من الانبوبه اللقاحيه.

كما يؤدى ارتفاع درجه الحراره الى تلون الثمارباللون الاحمر المصفر نتيجـه توقـف تكـوين صبغه الليكوبين المسئوله عن اللون الاحمر فى الثمار مع استمرار تكوين صـبغه الكـاروتين المسـئوله عـن اللـون الاصـفر.كما تـؤدى درجـات الحـراره المرتفعـه الـى انتشـار العنكبـوت الاحمر الذى يسبب جفاف الأوراق و الازهار .

2- الضوء

تعتبر نباتات الطماطم محايده ضوئيا اى ان النباتات لا تحتاج لفتره ضوئيه معينه حتى تزهر و بالرغم من ذلك فان النهار القصير يسرع التبكيـر فـى الازهـار و تزيـد مـن عـدد الازهـار بالعنقود.

تاثير الاضاءه المنخفضه

الاضاءه المنخفضـه فى وجود المستويات المرتفعه من التسميد الازوتى تسبب نقص مسـتوى المواد الكربوهيدراتيه فى النبات مما يسبب حدوث ظاهره بروز الميسم من الانبوبه السدائيه و من ثم انخفاض نسبه عقد الثمار . ايضا هناك ارتباطا موجبا بـين الاشـعاع الشمسـى الكلـى المؤثر فى عمليه البناء الضوئى خلال فتره التزهير و العقد و محصول النباتات . مـن ناحيـه

اخرى فان انخفاض الاضاءه يؤدى الى انخفاض نوعيه الثمار الناضجه حيث تؤدى الاضاءه المنخفضه الى ظهور الجيوب الفارغه فى مساكن الثمار العاقده, و اصابتها بالنضج المتبقع , كما ينخفض محتوى الثمار من فيتامين ج , ومن السكريات المختزله مما يجعلها رديئه الطعم . لذلك يجب غسيل بلاستيك الصوبات من الاتربه فى الشتاء حتى تسمح بنفاذ كميه كافيه من الضوء تسمح بحدوث التمثيل الضوئى بكفـاءه و بالتـالى زيـاده المحصـول و تحسـين نوعيـه الثمار الناتجه.

تاثير الاضاءه الشديده

اما الاضاءه الشديده و التى تحدث عاده خلال شهرى ابريل و مايوالى اصابه النباتات الناميه داخل الصوبات بلفحه الشمس

3- الرطوبه النسبيه

تسبب الرطوبه النسبيه المثلى لنمو نباتات الطماطم هى التى تتراوح مـا بـين 60% : 70% حيث تسـبب الرطوبـه المرتفعـه انتشـار الامـراض الفطريـه واصـابه الثمـار بعفـن الطـرف الزهرى بسبب نقص امتصاص عنصـر الكالسـيوم كمـا تـؤدى ارتفـاع الرطوبـه النسـبيه مـع ارتفاع الحراره الـى تكـاثف قطـرات المـاء علـى السـطح الـداخلى للبلاسـتيك ثـم تسـاقط هـذه القطرات الساخنه على الأوراق و الثمارمما يتسـبب فـى تلـون هـذه الأوراق بـاللون الابـيض الكريمى بسبب موت الانسجة.

4- التربه

تجود زراعه الطماطم تقريبا فى جميع انواع الاراضـى المصـريه و ان كانـت افضـل انـواع الاراضى للزراعه هـى الاراضـى الخفيفـه المتعادلـه و الخاليـه مـن الملوحـه. و بـالرغم مـن التاثير الضار للملوحه المرتفعه فى التربه الا ان الطمـاطم تعتبـر مـن المحاصـيل المتوسـطه التحمـل للملوحـه حيـث يمكـن الحصـول علـى محصـول اقتصـادى عنـد نسـبه ملوحـه 2.5 ملليموز(1600 جزء فى المليون) بل ان الثمـار الناتجـه تحـت هـذا المسـتوى مـن الملوحـه تمتاز بزياده محتواها من السكريات و الاحماض العضويةمما يحسن من طعم الثمـار بشـرط الاهتمام بالتسميد بعنصر الكالسيوم والذى يضاف فى صوره نترات الكالسيوم بدايه مـن عقـد الثمار و طـول فتـره نمـو الثمـار وزراعـه الاصـناف الغيـر حساسـه للاصـابه بمـرض عفـن الطرف الزهرى . و تؤدى كل زياده فى ملوحه التربه بمقـدار 1 ملليمـوز عـن 2.5 ملليمـوز الى انخفاض فى نسبه المحصول مقداره 10%. و تؤدى زياده ملوحه التربه الى زياده قابليـه النباتات للاصابه بنيماتودا تعقد الجذور و كذلك امراض التربه المختلفه.

انتاج الطماطم تحت الانفاق

ميعاد الزراعه

يمكن زراعه شتلات الطماطم من منتصف اكتوبر حتى منتصف ديسمبر الا ان منتصف نوفمبر يعتبر افضل ميعاد لزراعه الشتلات

و يعاب على الزراعه المبكره

- تعرض الشتلات الى الاصابه بفيرس اصفرار و التفاف الأوراق فى المشتل و لذلك يجب اتخاذ جميع التدابير التى تمنع وصول الذبابه البيضاء المسببه للمرض للشتلات و ذلك بزراعه الشتلات فى صوب مجهزه مغطاه بالشبك
- يكون حجم بعض الاصناف كبيرا مما يسبب احتراق الازهار عند ملامستها لبلاستيك الانفاق
- الاحتمال الكبير باصابه النباتات بالندوه المبكره نتيجه ارتفاع الحراره و الرطوبه النسبيه داخل النفق

الا انه من ناحيه اخرى فان الزراعه المبكرة تعطى محصول خلال مارس و ابريل حيث يكون سعر المحصول مرتفع خلال هذه الفتره.

و يعاب على الزراعه المتاخره

- تعرض النباتات خلال شهرى ابريل و مايو الى الاصابه بالعنكبوت الاحمر
- تساقط العقد الصغيرنتيجه لتعرض النباتات الى رياح الخماسين المحمله بالرمال
- أحتمال الاصابه بالبياض الدقيقى الذى يقضى على النباتات
- تعرض النباتات الى الاصابه بضربه الشمس

كميه التقاوى

يحتاج الفدان الى حوالى 5000-6000 شتله تنتج من حوالى 18- 20 جم من بذور الهجن و التى تزرع فى صوانى الزراعه.

اعداد الارض و الزراعه

يتم اعداد الارض كما سبق توضيحه من قبل , تتم زراعه الشتلات المنتجه سابقا فى صوانى الزراعه فى الارض المشبعه بالرطوبه على جانب واحد من خرطوم الرى على مسافه من 5-10 سم منه , و يحيث يكون المسافه بين النباتات 40سم (كما فى هجن 5656,GS12) أو على 50 سم كما فى باقى الهجن , و يجب مراعاه ان تكون جور الزراعه تسمح بزراعه الشتلات لعمق يزيد عن وجودها فى صوانى الزراعه بمسافه 2-3 سم على ان يضغط على مكعبات

الزراعه ثم يردم على قواعد الشتلات بالتربه . و يجب رى الحقل عقب الانتهاء من الزراعه حتى يتم التلامس الجيد بين الجذور و التربه

عمليات الخدمة

1- الرى

توالى النباتات عقب الزراعه مباشره بالرى اليومى بمعدل 5 أمتار للفدان فى الشهر الأول من الزراعه , تزداد الى 10 أمتار فى الشهر الثانى , ثم تزداد الى 15-20 لتر/ للفدان من بدايه الشهر الثالث حتى قبل توقف الجمع بعشره ايام و تضاف ثلثى كميه المياه الموضحه صباحا و الثلث الباقى فى اخر النهار فى حاله ارتفاع درجات الحراره وذلك اثناء نمو الثمار والحصاد فى شهرى ابريل و مايو. و عموما يجب ضبط كميه المياه المضافه حسب نوع الارض حيث يجب ان تقل نسبيا فى الاراضى الكلسيه حتى لايسبب زياده الرى انتشار امراض التربه و زياده المجموع الخضرى مما ينتج عنه زياده انتشار امراض المجموع الخضرى وقله العقد و تأخر نضج الثمارو نقص محتوى الثمار من المواد الصلبه الذائبه , و فقد معظم الاسمده بالرشح , كما يجب زياده كميه المياه المضاه فى الاراضى الرمليه حتى لا تضعف النباتات و يقل محصولها من الثمار كما يجب تجنب العطش ثم الرى الغزير حتى لايحدث تشقق للثمار و سقوط الازهار و العقد الصغير .

2- طرق زياده العقد

تستخدم عديد من منظمات النمو فى زيادة عقد ثمار الطماطم تحت الانفاق

و من امثله التحضيرات التجاريه المستخدمه لهذا الغرض

1- توماتون Tomatone و يحتوى على بارا كلورو فينوكسى حامض الخليك 4PCA

2- التوماست Tomaset , الدوراست Duraset و يحتويان على ان ام تولايل فثاليمك اسيد.

3- بروكاربل Procarpil و يحتوى على بيتا نفثوكس حامض الخليك.

3- التسميد

يلاحظ عند تسميد الطماطم المنزرعه تحت الانفاق ما يلى

1- الاهتمام بالتسميد العضوى باستخدام السماد البلدى القديم المتحلل و سماد الدواجن وذلك لاعطاء تاثير سريع و مستمر حتى نهايه عمر المحصول و الذى يعمل على تدفئه الجذور وتحسين خواص التربه و زياده امتصاص الماء و العناصر من التربه

2- اضافه كميه كبيره من سماد سوبر فوسفات الكالسيوم الاحادى اثناء اعداد الارض للزراعه و ذلك لاهميه الفوسفور فى تكوين مجموع جذرى قوى وخاصه اثناء الجو البارد على ان يضاف

الفوسفور بعد الشتل فى صوره حمض الفوسفوريك الذى يساعد على خفض pH التربه وبالتالى زياده امتصاص العناصر الغذائيه

3- اضافه الكبريت الزراعى عند اعداد الارض للزراعه وذلك لتقليل pH التربه و لقتل الميكروبات الممرضه الموجوده فى التربه

4- الاهتمام بالتسميد النيتروجينى مع ملاحظه نمو النباتات جيدا تحت الانفاق حتى لا تتجه النباتات للنمو الخضرى الكثيف الذى يسبب زياده انتشار الامراض الفطريه وقله عقد الثمار أو تصبح الثمار ضعيفه, فيقل ايضا المحصول. ويفضل اضافه النيتروجين فى صوره سلفات نشادر عند اعداد الارض للزراعه. و اثناء النمو الخضرى فقط و يفضل أضافة اليورياأثناء النمو الخضرى وعندما يلاحظ بطء النمو فى تلك الفتره بسبب انخفاض درجات الحراره. كما يفضل اضافه النيتروجين فى صوره نترات النشادر اثناء عقد ونمو الثمار مع ضروره اضافه النيتروجين فى صوره نترات جير مره واحده كل اسبوع اثناء العقد ونمو الثمار لتجنب اصابه الثمار بمرض عفن الطرف الزهرى . و يجب ان يضاف نترات الجير منفصلا عن الاسمده الاخرى و خاصه حمض الفوسفوريك حتى لا تترسب الاملاح و يحدث انسداد للنقاطات . وهناك بعض الانواع التجاريه من نترات الجير التى تذوب بالكامل فى الماء و التى يمكن اضافتها مع ماء الرى اما اذا كانت من الانواع الغير قابله للذوبان فى الماء فانه يجب اضافتها تكبيشا بجانب النباتات

5- يجب الاهتمام ايضا بالتسميد البوتاسى الذى يضاف جزء منه اثناء اعداد الارض للزراعه و يضاف حوالى 80% بعد الزراعه و يجب ان يركز اضافه البوتاسيوم بدايه من عقد الثمار لما للبوتاسيوم من دور هام فى زياده حجم الثمار وصلابتها و سرعه تلوينها. ويضاف البوتاسيوم فى صوره رائق من أنواع سلفات البوتاسيوم القابله للذوبان فى الماء أو انه يخلط مع حمض النيتريك بنسبه 3 سلفات بوتاسيوم الى 1 حمض النيتريك قبل الاستخدام بيوم ثم اضافه الماء الى الخليط مع التقليب حتى يتم الأذابه الكاملة للأنواع التي لا تذوب في الماء

6- يضاف الماغنسيوم فى صوره سلفات ماغنسيوم مع الاسمده السابقه

7- تضاف العناصر الصغرى رشا على الأوراق أو فى صوره مخلبيه مع ماء الرى بمعدل 100جم حديد +50جم زنك +50 جم منجنيز / للفدان اسبوعيا

ويمكن اضافه الاسمده بالمعدلات الاتيه لتسميد الطماطم تحت الانفاق

155 كجم نيتروجين , 115 كجم فوسفور , 240 كجم بوتاسيوم

هذا بالاضافه الى حوالى 100 كجم سلفات ماغنسيوم يضاف منها حوالى 50 كجم اثناء اعداد الارض للزراعة و يقسم الباقي على دفعات اسبوعيه بمعدل 2 كجم فى الشهرين الأولين تزداد الى 3 كجم بعد ذلك.

4- التهويه

تعتبر تهويه الانفاق من العمليات الهامه المساهمه فى نجاح زراعه الطماطم تحت الانفاق حيث تؤدى الرطوبه النسبيه المرتفعه فى الانفاق الى انتشار الامراض الفطريه على المجموع الخضرى , و على لزوجه حبوب اللقاح و تكتلها مما يمنع من سقوط حبوب اللقاح على ميسم الزهره و من هنا فان التهويه تقلل من تكتل حبوب اللقاح من ناحيه وتعمل على اهتزاز الازهار بواسطه الهواء مما يؤدى الى سهوله سقوط حبوب اللقاح على مياسم الازهار مما يزيد من نسبه العقد و المحصول بالاضافه الى تقليل انتشار الامراض الفطريه.

و ينصح بالتهويه فى الصباح للتخلص من الرطوبه الجويه الزائده و ذلك فى الايام المستقره الرياح على ان تزيد فتحات التهويه بزياده حجم النبات وبارتفاع درجات الحراره.

الحصاد

يتم جمع المحصول بعد 100-115 يوم من زراعه الشتلات تحت الانفاق وذلك حسب

- الصنف
- ميعاد الزراعه
- الظروف الجويه السائده

و يفضل جمع الثمار مخوصه (3/4 تلوين) عند التسويق المحلى مع استبعاد الثمار المصابه بالامراض أو الديدان و يجب مراعاه عدم ملء العدايات لمستوى اعلى من جوانبها حتى لا تتفلق الثمار نتيجه الضغط الناتج من وضع العديات فوق بعضها اثناء النقل .

و يتم الحصاد مره الى مرتين اسبوعيا حسب درجه الحراره الجويه السائده

و يستمر الجمع من 1 - 2.5 شهر حسب الصنف و الظروف الجويه السائده

المحصول

يتراوح المحصول من 30- 50 طن للفدان حسب الصنف و التسميد و مقأومه الامراض و الحشرات

زراعه الطماطم داخل الصوبات البلاستيكيه

ميعاد الزراعه

تتم الزراعة فى مصر فى الصوبات البلاستيكية من منتصف اكتوبر الي منتصف ديسمبر و ذلك لتغطية الاسواق فى الفترة من بداية شهر فبرايرالى نهايةشهر مايو. علـى ان يـتم زراعـة البـذور فى المشتل قبل زراعة الشـتلات بحـوالى6 اسـابيع عنـد زراعـة الشـتلات فـى منتصـف أكتـوبر. وتصل الى 8 أسابيع قبل زراعة الشتلات فى منتصف ديسمبر. و تفضل الزراعـة المبكـرة نظـرا لأرتفاع سعر الطماطم اغلـب فتـرة الانتـاج. و يجـب حمايـة البـادرات فـى المشـتل مـن الاصـابة بمرض اصفرار و تجعـد الأوراق و الـذى تنقلـة حشـرة الذبابـة البيضـاء . كمـا تتميـز الزراعـة المبكرة بطول فترة الحصاد بعكس الزراعة المتأخرة فى منتصف ديسمبر التى يعيبها قصر فتـرة الحصاد نظرا لأرتفاع الحـرارة فـى شـهر مايوممـا يعرضـها للاصـابة بـالعنكبوت الاحمـر الـذى يقضى غالباعلى النباتات كما يقل المحصول بسب انخفاض العقد الناتج مـن ارتفـاع الحـرارة فـى هذا الوقت و تقل تلوين الثمار بسب شدة الحرارة.

كميه التقاوى

يتطلب زراعه 100 م مربـع مـن الصـوباته حـوالى 1 جـرام مـن البـذور علـى اسـاس كثافـه زراعه 2.25 نبات / $م^2$ وان الجرام الواحد يحتـوى علـى 250 – 300بـذره طمـاطم و علـى ذلك فان عدد النباتات التى يمكن زراعتها فى 100 متر مربع حوالى 225 نبات

الزراعه

يتم زراعه الشتلات على مصاطب بعرض 100- 110 سم و ارتفاع حوالى 20 سم علـى ان تتم الزراعه على جانبى خرطوم الرى بالتنقيط الذى يمتد بطول المصطبه فى منتصفها علـى ان تكون المسافه بين الشتلات 50 سم فى الجانب الواحـد , وان تبعـد الشـتلات عـن خرطـوم الرى مسافه 5-10 سم و يراعى ان تتم زراعه الشتلات فـى الارض المسـتديمه علـى عمـق يزيد عما كانت عليه فى صوانى الزراعه و يجب تغطيه السويق الجنينيه السفلى بالتربـه مـع الضغط على التربه بالاصابع لتثبيت الشتلات بالتربه

تغطيه التربه بالبلاستيك الاسود

بالرغم من مميزات تغطيه مصاطب الزراعه بالبلاستيك الاسود من حيث منع نمو الحشـائش , و تقليل استهلاك المياه , و رفع درجه حراره الجذور, الا انه يمنع تكويم التربه حول قاعـده النبات و الجزء السفلى من الساق , و خاصه فى طريق تربيه النباتات بالتراقيد مما يقلـل مـن كثافه الجذور المتكونه . فمن المعروف ان نباتات الطماطم تمتاز بقدرتها على تكـوين جـذور على الساق عند تكويم التربه حولها , و تعبر هذه العمليه هامه جدا لنباتات الطماطم حيث ان زياده اعداد الجذور المتكونه يساعد على زياده امتصاص الماء و العناصر الغذائيه من التربه مما يشجع من نمو النباتات والثمار . كما ان زراعه نباتات الطماطم فى غياب تغطيه التربـه

بالبلاستيك يشجع من تعمق الجذور فى التربه و زياده الامتصاص ايضا, لان البلاستيك يعمل على حفظ الرطوبه الارضيه و خاصه فى الطبقه السطحيه من التربه مما يجعل نمو الجـذور سطحيا.

عمليات الخدمة

1- الرى

يختلف معدل الرى و كميته فـى الاراضـى الصـحراويه حسـب نـوع الارض ففـى الاراضـى الرمليه تروى النباتات بمعدل واحد لتر فى الاسبوع الأول بعـد الزراعـه . و يفضـل تعطـيش النباتات فى الاسبوع الثانى بعد الزراعه للمساعده علـى تعمـق الجـذور ثـم يعـأود الـرى فـى الاسبوع الثالث بنفس المعدل , ثم تزداد كميه الميـاه تـدريجيا حتـى تصـل الـى 3 لتـر / نبـات ابتداء من الاسبوع التاسع بعد الشتل .و يفضل تقسيم كميه المياه اليوميه لمـرتين عنـد ارتفـاع درجه الحراره ابتداء من منتصف شهر مارس حيث تروى الارض فى هذه الحالة مـرة فـى الصباح و المره الاخرى فى المساء.

امـا فـى الاراضـى الكلسيه فيفضـل تقليل كميـه ميـاه الـرى نظـرا لاحتفـاظ هـذا النـوع مـن الاراضى بالمياه و لكن فى نفس الوقت يجنب العطش و جفاف التربه لتفادى تمـزق الجـذور الشعريه للنباتـات و الـذى يسـبب انخفـاض معـدل امتصـاص المـاء و العناصـر الغذائيـه مـن التربه. و تؤدى نقص الرطوبه الارضيه الـى ضـعف المجمـوع الخضـرى وقلـه عـدد الثمـار المتكونه مع صغر حجمها و الذى يرجع الى انخفاض معدل التمثيـل الضـوئى بسـبب انغـلاق الثغور .

الا انه فى المقابل تسبب نقص الرطوبه الارضيه الى سرعه تلوين الثمار و التبكير فى نضج الثمار . من ناحيـه اخـرى مـن المعـروف ان زيـاده الرطوبـه الارضـيه و خاصـه مـع زيـاده التسميد الازوتى تـؤدى الـى غـزاره النمـو الخضـرى و قلـه عـدد الثمـار المتكونـه و ليونتهـا و تأخير التلوين و النضج . كما تسبب زياده الرطوبه الارضـيه الـى انتشـار امـراض التربـه و اختناق الجذور بسبب قله الأكسجين فى التربه مما قد يسبب موتا لهذه النباتات .

2- التسميد

تبلغ الاحتياجات الكليه للصوب الكميات المضافه لمساحه 100 متر مربع بما فى ذلك الكميه المضافه قبل الزراعه حوالى 15 كجم نيتروجين , 11كجم فوسفور , 24 كجم بوتاسيوم

3- التهويه

تعتبر التهويه من اهم العمليات التى تجرى لنباتات الطماطم و يرجع ذلك للاسباب الاتيه :

1- تؤدى التهويه الى خفض الرطوبه النسبيه داخل الصوبات التى تنشأ نتيجه زياده نتح النباتات و زياده البخر من من سطح التربه و يؤدى خفض الرطوبه الى انخفاض الاصابه بالامراض الفطريه

2- ينتج عن زياده الرطوبه النسبيه فى جو الصوباته و الناتج عن قله التهويه الى نقص امتصاص العناصر الغذائيه ومنها الكالسيوم والذى يسبب نقصه الى ظهور اعراض مرض عفن الطرف الزهرى للثمار

3- تؤدى التهويه الى تعويض النقص فى غاز الاكسجين وثانى اكسيد الكربون حيث يدخل الغاز الأول فى عمليه التنفس و الغاز الثانى فى عمليه البناء الضوئى الذى يؤدى الى تحسين نمو النباتات وزياده محصول الثمار

4- تلافى تكاثف بخار الماء على السطح الداخلى للبلاستيك لتفادى تجمع قطرات مائيه على تتساقط على النبات فتؤدى الى احتراق الأوراق و الثمار التى تسقط عليها

5- تقلل من تكتل حبوب اللقاح ثم اهتزاز الازهار بالهواء فيسهل من سقوط حبوب اللقاح علىالمياسم

وتتم التهويه داخل الصوبات بفتح الباب القبلى أولا و بعد حوالى ساعه يتم فتح الباب المواجه و يكون ذلك فى الايام الدافئه و الجو الصحو . و يتم البدء فى فتح الابواب فى أول النهار ويتم اغلاقها المغرب أو قبل ذلك حسب ظروف الجو . و الغرض من عدم فتح البابين معا هو عدم تعرض النباتات لصدمه بسبب انخفاض درجه الحراره خارج الصوباته عن داخلها وقت فتح الباب و يلاحظ تقليل فتره التهويه عند حدوث الغيوم كما تغلق الابواب كليا عند هبوب الرياح . و عند ارتفاع الحراره بدايه من منتصف مارس تفتح الفتحات الجانبيه ايضا لتقليل درجه الحراره داخل الصوباته الى 25 - 28 درجه مئويه . و يوصى بضروره وضع الشباك على الابواب وفتحات التهويه لمنع دخول الحشرات وبالتالى تقليل رش المبيدات الحشريه .

4- ازاله الأوراق السفليه

تعتبر ازاله أوراق السفليه من عمليات الخدمه الهامه داخل الصوبات و هذا يرجع للفوائد الاتيه :-

1- تحسين التهويه هذا بسبب ان هذه الأوراق عند بدايه اصفرارها لوصولها لمرحله الشيخوخه لا تقوم بعمليه التمثيل الضوئى بكفاءه و بالتالى فهى تستهلك كميه من غذاء النبات للقيام بعمليه التنفس الذى يؤدى الى زياده نسبه ثانى اكسيد الكربون فى الصوبات.

2- هذه الأوراق تكون مصدرا لانتشار كثير من الامراض الفطريه فى الصوبات

3- التبكير فى حصاد الثمار نظرا لاتجاه الغذاء الى هذه الثماربدلا من الأوراق

4- تسهيل عمليه الحصاد بكشف العناقيد الزهريه

ويجب التخلص من الأوراق المقطوعه بالحرق أو باضافتها لكومه الاسمده العضويه , كما يجب رش النباتات عقب ازاله الأوراق باحدى المبيدات الفطريه للوقايه من مرض البوترايتس.

5- تحسين عقد الثمار

يؤدى انخفاض درجه الحراره و قله الاضاءه داخل الصوبات الى انخفاض عقد الثمار نتيجه الى قله انتاج حبوب اللقاح و بروز المياسم من الانبوبه السدائيه هذا بالاضافه الى تكتل حبوب اللقاح و يزيد من مشكله قله العقد عدم وجود رياح داخل الصوبات حيث انه من المعروف ان الرياح تساعد على انتقال حبوب اللقاح من المتوك الى المياسم . و يمكن زياده عقد الثمار باستخدام الوسائل الاتيه :

1- هز الاسلاك التى تربى عليها النباتات مره أو اثنين يوميا اثناء النهار و هو الوقت الذى تكون فيه الازهار جاهزه للتلقيح

2- رش الازهار باحدى منظمات النمو مثل

1- ParachlorophinoxyaceticAcid (بارا كلورو فينوكسى حامض الخليك) بتركيز 15-30 جزء فى المليون .

2 – B-naphtha aceticAcid (بيتانفثوكس حامض الخليك) بتركيز 50-100 جزء فى المليون

3- N-m-tolylpHthalamincAcid (التوماست) بتركيز 250 جزء فى المليون مع ضروره توجيه الرش على الازهار المتفتحه فقط لان رش الأوراق قد يسبب تشوها الا انه يعيب على استخدام منظمات النمو تشوه كثيرمن الثمار بظاهرتى وجه القط و المساكن الفارغه

3- وضع خلايا نحل بين الصوبات

4- الاحتفاظ برطوبه نسبيه 70% فى الجو عن طريق التحكم فى التهويه

5- استخدام جهاز يعمل بالبطاريه يوجه الى كل عنقود زهرى (Vibrator) لهز الازهار وأحدث العقد

6- استخدام موتور الرش بدون وضع اى ماء به حيث يعمل الهواء الخارج على هز الازهار وحدوث العقد.

6- تربيه وتقليم النباتات

تربى نباتات الطماطم كما يلى :

1- عندما يصل طول النباتات من 20 – 25 سم يربط فوق كل نبات على حامل المحصول خيط يتدلى الى اسفل بحيث يصل الخيط الى سطح التربه

2- تربط الخيوط حول ساق النبات من اسفل الى اعلى على شكل دائره قطرها 3-4 سم تقريبا حتى تعطى فرصه للساق عندما ينمو و يصبح سميكا لا يختنق . و قد يستعاض عن عمليه الربط حول الساق بشد خيط افقى بجانب كل صف بطول الصوبات و تربط فيه الخيوط الراسيه التى سوف تربى عليها النباتات و يراعى ان تكون الخيوط الراسيه مشدوده جيدا حتى لا ترتخى النباتات و فى نفس الوقت تكون هناك زياده فى الخيط الراسى من اعلى تسمح بزياده طول الخيط لاستعمالها عند اللزوم حسب طريقه التربيه

3- توجه النباتات على الخيط الراسى بشكل حلزونى فى اتجاه واحد مرتين فى الاسبوع حتى لا ترتخى النباتات من اعلى الخيط وتتجه جانبيا .

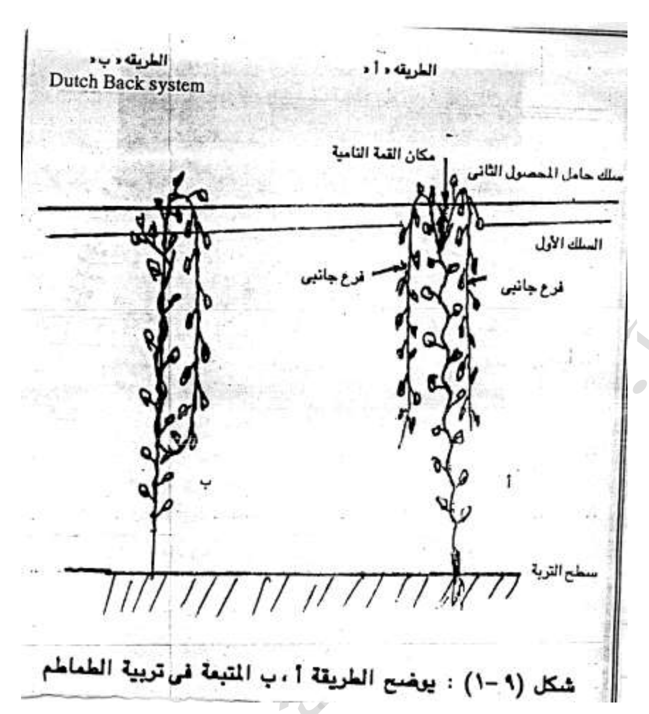
4- تجرى عمليه التقليم للافرع الجانبيه وذلك بازاله هذه الافرع الجانبيه التى تتكون فى اباط الأوراق عندما يصل طولها من 3-5 سم حتى لايتجه الغذاء الممتص اليها و تتم هذه العمليه كل 2-3 ايام و تعرف هذه العمليه باسم (السرطنه) و يفضل اجراء هذه العمليه فى الصباح الباكر حتى تلتئم الجروح المتكونه مكانها بسرعه . هذا و يمكن ترك فرع جانبى على النبات لينمو راسيا فى حاله وجود الجور الغائبه

5- عندما يبدأ جمع المحصول تزال الأوراق السفليه الموجوده اسفل العنقود الذى تم جمعه حتى تعطى الفرصه لزياده التهويه و الاضاءه بأستمرار بدرجه جيده

6- عندما تصل النباتات الى مستوى سلك حامل المحصول الموجود على ارتفاع حوالى 2 متر تربى النباتات بعده طرق ابسطها واقلها تكلفه هى:

أ- الطريقـــــــــــــــه الأولـــــــــــــــــى :

تقصف القمه الناميه مع ترك اخر فرعين جانبيين قبل القمه الناميه لتنمو وتوجه من فوق السلك الى اسفل و تسرطن الفروع الجانبيه بنفس طريقه سرطنه الساق الرئيسيه .



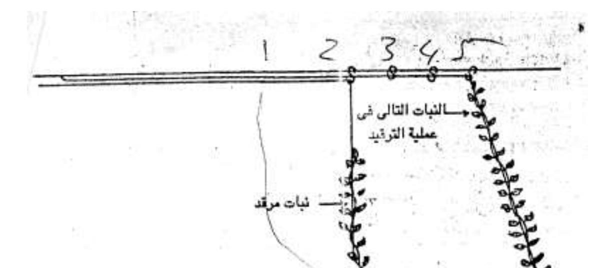
شكل (٩ -١) : يوضح الطريقة أ ، ب المتبعة فى تربية الطماطم

ب- الطريقـــــــــــــــه الثانيـــــــــــــــــه :

و تسمى Dutch back system و فيها تترك القمه الناميه للساق الرئيسيه بدون ازاله و عندما تصل الى الى اعلى السلك توجه القمه الناميه على الخيط المجاور الى اسفل حتى تصل الى حوالى 90 سم من الارض حيث توجه بعد ذلك الى اعلى ثانيه على الخيط الاصلى

ج- الطريقـــــــــــــــه الثالثـــــــــــــــــه :

وتسمى طريقه التراقيد Layering method ابسطها ما تسمى طريقه الهوك Hook و فى هذه الطريقه تربط الساق الرئيسيه و عندما تقترب من مستوى السلك يرخى الخيط بحيث يصبح الجزء السفلى من الساق و الذى تم جمعه و ازاله الأوراق منه موازيا لسطح التربه ثم يتم الترديم عليه حتى تخرج جذور جديده تساعد على زياده الامتصاص . وكلما وصلت الساق الرئيسيه الى مستوى السلك تعامل بنفس الطريقه .



شكل ٩ – ٢ : تربية نباتات الطماطم بعد أن تصل إلى السلك بطريقة الـ Hook layering

الجمع و الحصاد

تجمع ثمار الطماطم عندما تصل الى مرحله اكتمال النمو و بدايه التلوين و عاده تبدا الثمار فى التلوين من قمه الثمره ثم تتلون الثمار حتى تصل الى مرحله اكتمال التلوين . و يمكن جمع الثمار بمجرد بدء التلوين من قمه الثمره أو 1/4 تلوين كما يمكن جمعها بعد ذلك فى مرحله 1/2 تلوين و 3/4 تلوين و تلوين كامل و تتوقف مرحله جمع الثمار على الهدف من التسويق فاذا كان الجمع بغرض التصدير تجمع الثمار مع بدايه التلوين أو 1/4 تلوين اما الجمع للتسويق المحلى فيتم فى مرحله 3/4 تلوين أو مرحله التلوين الكامل

كميه المحصول

يتراوح محصول المتر المربع من 16-25كجم للمتر المربع حسب الصنف و طريقه الزراعه و طريقه التربيه

الامراض الفسيولوجيه

1- النضج المتبقع أو المتلطخ

عباره عن مناطق غير منتظمه الشكل تظهر على الثمره هذه المناطق تكون غير ملونه تلوينا طبيعيا فتكون صفراء أو بيضاء أو صفراء محمره اذا قطعت هذه الثمار يشاهد ثلاث انواع من الانسجه بداخلها طبيعيه حمراء ,وبيضاء, وبنيه وتكون الانسجه البيضاء ملجننه و صلبه و تنتشر الفراغات الهوائيه بين خلايا الانسجه اما الانسجه البنيه فتنتج من لجننه جدر الخلايا البرانشيميه ثم موتها

اسباب النضج المتبقع

1- نقص عنصر البوتاسيوم

2- التعرض للظروف البيئيه غير الملائمه اثناء فصل الشتاء داخل الصوبات مثل الاضاءه الضعيفه , الحراره المنخفضه , الرطوبه النسبيه و الرطوبه الارضيه المرتفعه

2- وجه القط Cat Face

تظهر هذه الاعراض عندما تتضاعف الاعضاء الزهريه فى الزهره الواحده ثم تتلاحم المبايض فنجد انه فى الوقت الذى تتحور فيه معظم الاسديه المتضاعفه الى بتلات ويكون التلقيح سيئا فتعطى الامتعه المتضاعفه عند نموها ثمارا مركبه تعطى مظهر وجه القط , ايضا فى الثمار الكبيره المفصصه تظهر هذه الظاهره أو الاعراض عندما يفشل غلاف الثمره بصوره كامله عند الطرف الزهرى

العوامل المشجعه لهذه الظاهره

1- زراعه الاصناف كبيره الحجم المفصصه

2- عندما يحدث الازهار و العقد فى الجو البارد

3- عند معامله الازهار بمنظمات النمو فى محأوله لزياده عقد الازهار تحت هذه الظروف

4- **المساكن الفارغه** :

تظهر الاعراض على شكل جيوب فارغه فى مساكن الثمره حيث تنخفض الماده الجيلاتينيه المحيطه بالبذور وتكون الثمار خفيفه الوزن مقارنه بحجمها كما انه فى الاصابه الشديده تتكون على الثمار من الخارج انحناءات و لا تكون الاستداره كامله

اسباب المساكن الفارغه

1- زراعه الاصناف كبيره الحجم المفصصه

2- عند معامله الازهار بمنظمات النمو فى محأوله لزياده عقد الازهار

3- انحراف الحراره بالانخفاض عن المجال المناسب للعقد الجيد

4- عفن الطرف الزهرى Blossom End Rot

تظهر اعراض الاصابه بهذا المرض على الثمار فى اى مرحله من مراحل نموها يظهر أولا فى صوره تغير فى لون منطقه الطرف الزهرى ثم يزداد قطر هذه البقعه و يتحول لونها الى اللون البنى ثم اللون الاسود اذا بدات الاصابه مبكرا يكون حجم البقعه كبيرا حيث يصل الى ثلث أو نصف الثمره اما اذا بدات متاخره فيكون قطرها 1-2 سم فقط و يلاحظ وجود خط واضح فاصل بين النسيج المصاب و السليم حيث يبدا التلوين بعد المنطقه المصابه مباشره و تكون منطقه الاصابه جلديه الملمس غائره خاصه فى الاصابه المبكره

العوامل المسببه للمرض

1- نقص عنصر الكالسيوم فى منطقه الطرف الزهرى و الناشئ عن الظروف الاتيه

- نقص الكالسيوم فى التربه
- ملوحه ماء الرى أو التربه
- الافراط فى التسميد البوتاسى أو الامنيومى
- عند زياده الرطوبه النسبيه الجويه فى الصوبات و التى تسبب انخفاض معدل امتصاص الماء و الاملاح من التربه
- زياده النتح بسبب ارتفاع درجات الحراره أو نقص الرطوبه النسبيه داخل الصوبات
- عند نقص الرطوبه الارضيه وخاصه فى الاراضى الرمليه

2-عند استخدام الاصناف المطاوله الكبيره الحجم داخل الصوبات تحت احدى الظروف السابقه

5- تشققات الثمار Cracking

تنتنج تشققات دائرية , أو عمودية ,أو تفلقات فى الثمار نتيجه اختلال نظام الرى , و لتجنب حدوث هذه الظاهره يجب

الانتظام فى الرى ,الاهتمام بالتسميد الجيد بالكالسيوم ,زراعه الاصناف المقأومه .

الأمراض والافات و مكافحتها :

تصاب الطماطم بكثير من الافات و الامراض و التى قد تصل الى حوالى 40 نوعا من الامراض الفطريه و الفيروسيه و البكتيريه الا أن أهمها تحت الظروف المصرية ما يلى:

أولا الأمراض:

أعفان قاعده الساق ، العفن الابيض, الذبول الفيوزارى، ذبول الفيرتستلليم, تبقع الأوراق الرمادى, تبقع عفن الأوراق , العفن الرمادى, الندوه المبكره، الندوه المتأخره, البياض الدقيقى ، فيرس تبرقش الدخان، فيرس موزيك الخيار، وفيرس تجعد أوراق الطماطم الاصفر .

ثانيآ: الآفات الحشريه و الحيوانيه

أهم الأفات و الحشرات التى تصيب الطماطم هى العنكبوت الاحمر - تعقد الجذور النيماتودى- الحفار – الدوده القارضه- الذبابه البيضاء – التربس – دوده ورق القطن – المن – دوده درنات البطاطس – دوده ثمار الطماطم

16-6- أمراض وافات الطماطم :

تصاب الطماطم بكثير من الآفات والأمراض والتي قد تصل إلى حوالي 40 نوعا من الأمراض الفطرية والفيروسية والبكتيرية إلا أننا سنركز هنا على أهم هذه الأمراض والتي تؤدى مقاومتها إلى الحصول على محصول اقتصادي عالى وسنكتفي بذكر اسم المرض والمسبب وأعراضه وطرق الوقاية.

أولا: الأمراض الفطرية:

1- سقوط (موت البادرات) Damping off

المسبب: عدة فطريات تعيش في التربة, منها

Rhizoctonia*, *Phythium*, *Phytophthora*, *Botrytis

الأعراض:

موت البادرات أما قبل ظهورها فوق سطح التربة نتيجة موتها بعد إنباتها مباشرة, أو بعد ظهورها فوق سطح التربة, نتيجة تحلل السويقة الجنينية السفلى قرب سطح التربة0

الوقاية والعلاج :

1- معاملة البذور بالمطهرات الفطرية باستخدام ريزولكس T او فيتافاكس او توبسين ام بمعدل 1.5 جم/ كجم بذرة

2 - تعقيم مخلوط الزراعة أو إضافة أحدى المبيدات السابقة بمعدل 50 جرام/بالة بيتموس عند إعداد بيئة الزراعة0

3- تنظيف وتعقيم أوعية نمو النباتات وصوانى الزراعة السابقة استخدامها كما يلى :

- يتم إزالة الأتربة ومخلفات البيئة السابقة باستعمال فرشاه
- غسيل هذه الصوانى بالماء
- غمر الصوانى في محلول كلورو اكس بمعدل 30 سم / لتر أو فورمالين 40% بمعدل 10 سم / لتر لمدة 5 دقائق

يلاحظ عند استخدام الفورمالين ان يتم غمر الأوعية والأدوات المراد تعقيمها في هذا المحلول ثم تصفي منه وتترك تحت الغطاء البلاستيكى لمدة 24 ساعة ثم تكشف وترش بالماء عدة مرات إلى أن تختفي رائحة الفورمالين ويستغرق ذلك 4 أيام. ويراعى عند التعقيم بالفورمالين استعمال قفازات بلاستيك كما يفضل استعمال قناع او واقى ضد الغازات 0

2- عفن الجذور: Root Rot

المسبب: هى نفس الفطريات التي تسبب موت البادرات والتي تعيش في التربة

الأعراض:

موت سريع للشتلات بعد فترة من ظهورها فوق سطح التربة وتكوين الأوراق الحقيقية, او بعد زراعتها داخل الصوب أو تحت الأنفاق0 عند نزع هذه النباتات من التربة نجدها أنها تنزع بسهولة, وعند فحصها نجد تحلل جذورها مع تهتك الشعيرات الجذرية0

الوقاية والعلاج :

- تعقيم التربة قبل الزراعة0
- الاعتدال في الري0
- تجنب الزراعة الكثيفة0
- عند ظهور الإصابة في بعض البقع في الحقل او الصوبة تسقى النباتات بخليط من مطهرات فطرية تتكون من ريزولكس T , وفيتافاكس, وتوبسين ام بمعدل 3, و1, و1 جم/ لتر ماء, على التوالى0

3- عفن الرقبة (عفن قاعدة الساق) : Collar rot

يسبب أعفان قاعدة الساق العديد من الفطريات بسبب ضعف النباتات او موتها عند الإصابة الشديدة او تسبب كسر النباتات وموتها عند هذه المنطقة وأهم الفطريات المسببه لهذه الأعفان هى ما يأتي:

أ- ***Phythium , Alternaria solani***

ب - فطر Rhizoctonia solani

ج - فطر Phytophthora spp

الوقاية والعلاج :

معاملة البذور بالمطهرات الفطرية باستخدام ريزولكس T او فيتافاكس او توبسين ام بمعدل 1.5 جم/ كجم بذرة

- رش الشتلات في الصوانى بمحلول يتكون من ريزولكس –ثيرام + توبسن ام + ريدوميل بلاس بمعدل 1جم لكل مبيد/ لتر ماء
- إجراء المعاملة السابقة بعد نقل الشتلات إلى الأرض المستديمة
- ترديم التربة حول قاعدة الساق لتسهيل ظهور جذور جديدة في المنطقة المدفونة فوق منطقة الإصابة

4- العفن الأبيض White Mold

المسبب له فطر Sclerotinia sclerotiorum

ظهور بقع مائية صغيره على قاعدة الساق بالقرب من سطح التربة هذه البقع تصبح غائرة ثم تتحول إلى اللون الأسود ثم يظهر نمو الفطر القطنى الأبيض عند ارتفاع نسبة الرطوبة, وعند عمل قطاع طولى بالساق. كما يلاحظ وجد أجسام حجرية سوداء للفطر متراصة داخل الساق, وعادة ما تنتهى الإصابة بموت النبات

الوقاية :

- تعقيم التربة
- التهوية الجيدة داخل الصوب او الأنفاق البلاستيكية
- الاعتدال في الري
- رش النباتات بالمبيدات المناسبة مثل التوبسين ام 70 أو الرونيلان بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء

5- الذبول الفيوزاري

المسبب له فطر Fusarium oxysporum F. sp Iycopersici,

يظهر اصفرار الأوراق تدريجيا من أسفل إلى أعلى ثم موت هذه الأوراق عند نزع النبات المصاب وشق الساق طوليا يلاحظ وجود خطوط طولية بنية اللون عبارة عن الإفرازات السامة للفطر داخل الأوعية الخشبية

الوقاية:

زراعة الأصناف المقاومة, تعقيم التربة

6- **ذبول الفيرتيسليم**

المسبب له فطر Verticillium albo-atrum

و ينتشر المرض في درجات الحرارة المنخفضة مع زيادة الرطوبة الأرضية

ويظهر الاصفرار على الأوراق من أسفل إلى أعلى مع ذبول الأوراق وجفافها من الخارج متجهة للداخل بين العروق ليأخذ شكل حرف V

الوقاية:

زراعة الأصناف المقاومة, تعقيم التربة

7- تعقد الجذور النيماتودى Root knot Nematodes

المسبب له ديدان ثعبانية تابعة لجنس *Meloidogyne*

ينتشر في الجو الدافئ والرطوبة العالية والتربة الرملية الخفيفة

يحدث اصفرار للأوراق مع تقزم واضح في النمو وعند نزع النباتات يلاحظ تكون عقد وأورام غير منتظمة الشكل منتشرة على الجذور .

الوقاية والعلاج :

1- زراعة الأصناف المقاومة0

2- تعقيم التربة قبل الزراعة باستخدام النيماكور بمعدل 20 كجم للفدان, أو فيوراداان بمعدل 5 كجم للفدان نثرا ثم الري مباشرة.

3- رش الشتلات فى المشتل مرتين بمبيد الفايدت بمعدل 500 مل /100 لتر ماء.

3- إذا ظهرت الأعراض عقب الزراعة في الأرض الغير معقمة داخل الصوب او تحت الأنفاق فترش النباتات مرتين بمبيد الفايدت بمعدل 3 لتر / للفدان عقب الشتل بأسبوعين ثم ترش مرة أخري بعد 3 أسابيع مع ري الأرض مباشرة عقب المعاملة

8- الندوة المتأخرة Late Blight

المسبب له فطر ***Phytophthera infestance***

ينتشر المرض عند توفر الرطوبة النسبية المرتفعة ودرجات الحرارة المنخفضة وخاصة في الجو البارد ليلا والدافئ نسبيا نهارا (15-22م)

الأعراض:

تظهر بقع مائية تبدأ من الحواف على الأوراق السفلية تكون لون هذه البقع خضراء زيتوني, تتحول هذه البقع الى اللون البنى المسود ثم تظهر على السطح السفلى نموات رمادية تحدث بقع مماثله على الثمار وأعناق الأوراق والسيقان

الوقاية :

رش النباتات وقائيا بعد الشتل بأسبوعين ثم تكرار الرش كل أسبوعين بالتبادل بالمبيدات الآتية

الدياثين م – 45, جالبين نحاس, كوبرا انتراكول

عند ظهور المرض ترش النباتات بأحد المبيدات الجهازية مثل ريدوميل بلاس, جاليين نحاس, بريفيكور ان, أو ساندوفان

التخلص من النباتات المصابة0

9- تبقع الأوراق الرمادى Gray leaf spot

المسبب له فطر ***Stemphylium solani***

ينتشر هذا المرض في الصوب والأنفاق بسبب الرطوبة النسبية المرتفعة (90%) ودرجات حرارة معتدلة إلى دافئة 24-25 م

الأعراض:

تظهر بقع صغيره بنية على السطح السفلى للأوراق تنتشر بعد ذلك على سطحى الورقة ويصبح لونها رمادى وتكون هذه البقع محاطة بمناطق صفراء أحيانا يجف وسط هذه البقعة ويسقط وأحيانا يحدث به شقوق

الوقاية

- الرش الأسبوعى بمبيد
- كوبرزان, او مانكوبر او دياثين م 45 .

10- تبقع عفن الأوراق Leaf mold

المسبب له فطر ***Stemphylium fulvum***

ينتشر هذا المرض في الصوب والأنفاق بسبب الرطوبة النسبية المرتفعة ودرجات حرارة معتدلة إلى دافئة 20-27 م0

الأعراض:

تظهر بقع صفراء على السطح العلوى للأوراق السفلية يقابلها نموات زيتونية او بنفسجية قطيفيه على السطح السفلى عند زيادة المرض تنتشر الأعراض على الساق وأعناق الأزهار والثمار

الوقاية :

- يجب زراعة الأصناف المقاومة
- تجنب الزراعة الكثيفة وإزالة الأوراق السفلية المصابة أولا بأول
- التهوية الجيدة
- الرش بالمبيدات الفطرية المناسبة مثل توبسين 70

11- العفن الرمادى

المسبب له فطر ***Botrytis cinerea***

ينتشر هذا المرض بسبب الرطوبة النسبية المرتفعة ودرجات حرارة باردة إلى معتدلة 17-23 م

الأعراض:

تظهر بقع لونها ببج مستطيله الشكل تبدأ من طرف الأوراق وتأخذ شكل حرف V كذلك تظهر بقع مائية على الساق وفي أماكن الجروح الناتجة من تقليم الأفرع الجانبية تغطى هذه المناطق والبقع نموات رمادية للفطر وكذلك تظهر أيضا على الثمار الخضراء وخاصة عند منطقة الاتصال بالساق كما تظهر بقع بيضاء وصفراء بداخلها نقطه بنية اللون على الثمار الناضجة او الحمراء0

الوقاية :

- التهوية الجيدة للصوب
- استخدام عجائن من المبيدات الفطرية المناسبة مثل توبسين واليوبارين تدهن بها مناطق الجروح
- عدم استخدام الري بالرش, عدم الإفراط في الري, والتدفئة كلما أمكن
- رش النباتات بمبيدات مختلفة متعاقبة

12- الندوة المبكرة Early blight

المسبب له فطر Alternaria solani

ينتشر المرض في الجو الدافئ 24-30م والرطوبة النسبية المرتفعة

الأعراض:

تظهر بقع صغيره متناثرة على الأوراق السفلية خاصة والساق والثمار عند الاتصال بالساق هذه البقع تكون جلدية بنية اللون تتميز بوجود حلقات متحدة المركز

الوقاية :

رش النباتات وقائيا بعد الشتل بأسبوعين ثم تكرار الرش كل أسبوعين بالتبادل بمبيدات الدياثين م – 45 , جالبين نحاس , كوبرا انتراكول

عند ظهور المرض ترش النباتات بأحد المبيدات الجهازية مثل ريدوميل بلاس, جالبين نحاس, بريفيكور ان, أو ساندوفان

التخلص من النباتات المصابة0

13- البياض الدقيقى Powdery Mildew

المسبب له فطر Leveillula taurica

ينتشر المرض بواسطة الهواء في ظروف درجات الحرارة الدافئة (25-27م) ورطوبة حوالي 75% وتظهر في الصوب وعند إزالة بلاستيك الأنفاق في شهر ابريل

الأعراض:

تظهر بقع صفراء على السطح العلوى للأوراق يقابلها على السطح السفلى نموات بيضاء من جراثيم الفطر تتسع هذه البقع لتغطى سطح الورقة وتموت الأنسجة وتتحول إلى اللون البنى تصاب الثمار الطماطم المنزرعة تحت الأنفاق بضربة الشمس بشدة نتيجة الإصابة

الوقاية :

عند ظهور المرض ترش النباتات بأحد المبيدات الجهازية مثل افيوجان, سومى ايت , دومارك, بيلتون أو توباس

ثانيا: الأمراض الفيرسية:

1- فيرس تبرقش الدخان Tobacco Mosaic Virus

ينتشر في الصوب حيث ينتقل ميكانيكيا بالملامسة أثناء عملية التربية والتقليم

الأعراض:

يحدث تبرقش للأوراق وخاصة الحديثة بلون أخضر فاتح وأخضر داكن يصاحب ذلك تقزم في النباتات, تظهر على الثمار أعراض تشبه تلك الناتجة من الإصابة بالندوة المتأخرة.

الوقاية :

- زراعة أصناف مقاومة .
- إزالة النباتات المصابة .
- عدم التدخين داخل الصوبة.
- عدم ملامسة النباتات السليمة بعد لمس النباتات المصابة إلا بعد غسيل الايدى بالماء والصابون

2- فيرس موزايك الخيار cucumber Mosaic Virus

ينتشر هذا الفيرس عن طريق حشرة المن ,

الأعراض:

تشبه أعراضه أعراض فيرس تبرقش الدخان ولكن تختزل أنصال بعض الوريقات لتعطى المظهر المعروف باسم رباط الحذاء كما تظهر بقع على الثمار

الوقاية :

- القضاء على حشرات المن
- التخلص من النباتات المصابة ومن الحشائش

3- فيرس تجعد أوراق الطماطم الأصفر Tomato Yellow Leaf Curl Virus

يسبب هذا المرض خسائر كبيرة لمزارعى الطماطم بسبب انتشاره السريع عن طريق حشرة الذبابة البيضاء ,

الأعراض:

تتجعد الأوراق وتصفر وتتقزم النباتات المصابة بشدة ولا يتم عقد الثمار او يكون ضعيفا مكونا ثمار صغيره جدا

الوقاية :

- تغطية المشاتل وأبواب الصوب بالشباك لمنع دخول الحشرات.

- عمل مصائد لاصقه صفراء .
- استعمال المبيدات الحشرية في مكافحه الذباب مثل مركبات البيروثرون ومبيد الكونفيدور.
- زراعة الأصناف المتحملة مثل مجموعة TY.

ثالثا: الحشرات والافات التي تصيب الطماطم

الحفار – الدودة القارضة- الذبابة البيضاء – التربس – دودة ورق القطن – المن – دودة درنات البطاطس – دودة ثمار الطماطم – العنكبوت الاحمر

الفصل الرابع عشر

الباذنجان

يعد الباذنجان Eggplant احد محاصيل الخضر الرئيسية التابعه للعائله الباذنجانيه Solanaceae و اسمه العلمى *Solanum melongena var esculenta*

الاحتياجات البيئية

1 – الحراره

الباذنجان من محاصيل الجو الدافئ والذى يعطى محصولا و فيرا تحت هذه الظروف. و من ناحيه اخرى فان النباتات شديده الحساسيه للبروده.

و تعتبر درجات الحراره المثلى للإنبات 24 – 32ْم نهارا , بينما انسب مجال حرارى لنمو النباتات و عقد الثمار هى التى تتراوح بين 27 – 32ْم نهارا , 20 – 22ْم ليلا .

انخفاض درجه الحراره عن 15ْم تسبب عدم إنبات حبوب اللقاح و ضعف حيويتها كما يقف النمو الخضرى عند درجه حراره 17ْم

و بالرغم من ان الباذنجان من محاصيل الجو الدافئ , إلا ان ارتفاع درجه الحراره داخل الصوبات(و خاصه خلال شهر مايو و يونيو) ينتج عنه احتراق متوك الأزهار و ضعف نمو الأنابيب اللقاحيه . كما ان تعرض نباتات الباذنجان لرياح الخماسين المحمله بالرمال الناعمه تسبب الاصابه الشديده بالعنكبوت الأحمر الذى يسبب جفاف الأوراق و تساقطها

و تعتبر الأصناف الاسطوانيه أكثر تحملا لدرجات الحراره المنخفضه فى الشتاء عن الأصناف الكرويه

و تؤثر درجات الحراره المنخفضه تأثيرا كبيرا على جوده الثمار حيث تسبب عدم انتظام تلون تلوين الثمار و خاصه الثمار القرمزيه التى عاده ما يصبح الطرف الزهرى لها ابيض فى الجو البارد . كما يحدث تشوه للثمار المفصصه الكرويه بسبب تكوين بروزات تشبه القرون أو تكون مبايض الأزهار غير مغلقه جيدا مما يؤدى الى ظهور المشيمه و البذور وتودى درجات الحرارة المنخفضة أحياناالى تكوين ثمار صغيره بكريه عديمه البذور

2- الرطوبه النسبيه

تسبب الرطوبه النسبيه المرتفعه الى انخفاض نسبه العقد و بالتالى قله المحصول كما تسبب زيادة الاصابه بالبوتريتس *Botrytis cinerea*

و تعتبر الرطوبه النسبيه التى تتراوح ما بين 60 – 70 % هى الرطوبه المثلى لنمو النباتات وعقد الثمار

3- الاضاءه

تعتبر نباتات الباذنجان من النباتات المحايده للاضاءه اى ان جميع الأصناف تعطى أزهارا بغض النظر عن طول النهار إلا ان الاضاءه الضعيفه و خاصه تلك المصاحبه لدرجات الحراره المنخفضه تؤدى الى سقوط الأوراق و الأزهار و انخفاض نسبه العقد . كما تؤدى الاضاءه الضعيفه و خاصه مع زيادة النمو الخضرى للنباتات الى تلون الثمار بلون محمر بدلا من اللون القرمزى الداكن .

4- التربه المناسبه

تنجح زراعه الباذنجان فى جميع أنواع الاراضى كما يجود فى الاراضى الرمليه و هو متحمل نوعا لملوحه التربه و هو يزرع بنجاح تحت الإنفاق تحت ظروف ملوحه ماء الرى حتى 4.5 ملليموز حيث تسبب مثل هذه الملوحه الحد من النمو القوى للنباتات تحت الأنفاق , إلا انه يجب فى مثل هذه الحاله الاهتمام بالتسميد بالكالسيوم حتى لا تصاب النباتات بالعفن الداخلى للثمار (Internal Fruit Rot)

مواعيد الزراعه

أولا : أنتاج الباذنجان تحت الأنفاق

يتم أنتاج الباذنجان بنجاح تحت الاقبيه البلاستيكيه و ذلك بزراعه الشتلات فى منتصف سبتمبر حتى منتصف أكتوبر على ان يستخدم الأصناف المحدوده النمو مثل صنف بلاك بيوتى الكروى و صنف البلدى الابيض و زراعه النباتات فى بطن المصطبه . كما يمكن زراعه جميع الأصناف فى الفتره من أواخر ديسمبر حتى منتصف يناير حيث يحكم الغطاء البلاستيك للأنفاق و لا يهوى إلا فى الأيام الساطعه الشمس و الدافئه و بحيث يرفع الغطاء قليلا من منتصف شهر مارس. و ينصح فى جميع الزراعات بتغطيه سطح التربه بالبلاستيك الاسود لتدفئه التربه و مقاومه الحشائش و الاحتفاظ بالرطوبه الارضيه حول منطقه الجذور

كميه التقاوى

يكتفى بزراعه 5.000 شتله / للفدان عند أنتاج الباذنجان تحت الأنفاق فى حاله الزراعه المبكره فى سبتمبر و أكتوبر أو فى حاله استخدام الهجن الكبيرة الحجم عند زراعتها تحت الأنفاق فى منتصف يناير . أما فى حاله زراعه الأصناف المحليه فى شهر يناير فانه يمكن زيادة كميه الشتلات الى 10.000 شتله و خاصه عند زراعه الصنف البلدى الطويل الابيض أو الاسود و تنتج هذه الشتلات من 150 جم بذور فى حاله استخدام 5.000 شتله للأصناف

أنتاج الشتلات

1- يتم أنتاج الشتلات أما فى أحواض مكشوفه , أو على مصاطب فى أنفاق مغطاه بالاجريل فى حاله الزراعه فى الفتره من منتصف أكتوبر

2- فى أحواض و على مصاطب فى أنفاق مغطاه بالبلاستيك الشفاف فى حاله الزراعه فى الفتره من منتصف ديسمبر حتى منتصف يناير

3- فى صوانى الزراعه و التى تحتوى على 84 عين فى الصوبات المغطاة بالسيرام المفتوحه المنخفضه الثمن أو 18 – 20 جم فى حاله زراعه بذور الهجن مرتفعه الثمن و تضاعف هذه الكميات عند زراعه 10.000 شتله للفدان .

إعداد ارض المشتل للزراعه

1- يتم حرث الأرض جيدا مرتين متعامدتين

2- يضاف للتربه سماد الكتكوت بمعدل 20 م3/ للفدان , 200 كجم سوبر فوسفات و يخلط جيدا بالتربه و تروى الأرض ريه غزيره لتخمير السماد العضوى ثم تترك حتى تجف.

3- يعاد حرث الارض مرة اخرى مع اضافة مبيد الاينايد Enide على التربه الناعمه بتركيز 4 كجم / للفدان تضاف الى 200 لتر ماء و تستخدم الرشاشه الظهريه فى المعامله ثم يخلط المبيد بالتربه جيدا

4- تقسم الأرض الى أحواض عرضها 1 م أو مصاطب عرضها 1- 1.2 م و يفرد عليها من 2 – 4 خط رى بالتنقيط

5- تزرع البذور فى سطور تبعد عن بعضها مسافه 15 سم ثم تغطى البذور بطبقه رقيقه من الرمل أو البيت موس و الفيرموكوليت ثم تروى الأرض

6- تغرس أقواس سلك مجلفن بطول 2.4 م و قطر 6 ملليمتر و على مسافات 1 م من بعضها و بطول المصطبه التى لا يجب ان يزيد طولها عن 30 م

7- تغطى البذور بالاجريل عند زراعه البذور فى منتصف يوليو و أغسطس و بالبلاستيك الشفاف سمك 80 ميكرون فى حاله زراعه البذور فى منتصف أكتوبر الى منتصف نوفمبر

8- توالى النباتات بالرى و التعفير الوقائى بالكبريت الميكرونى للوقايه من البياض الدقيقى و الاكاروس و ذلك للشتلات المنزرعه تحت الاجريل

9- تصوم النباتات قبل التقليع بحوالى أسبوع كما يبدأ فى تكشف الأنفاق تدريجيا حتى تقلع الشتلات و يكون ذلك بعد 6 – 8 أسابيع من زراعه البذور

10- تروى الأرض فى الصباح الباكر ثم تقلع الشتلات بالجذور

2 - إنتاج الشتلات فى الصوانى

فى حاله بذور الهجن المرتفعه الثمن تزرع البذور فى صوانى الاستيروفوم المحتويه على 84 عين للحصول على جذور كثيفه

1- تحضر خلطه البيت موس و الفيرموكوليت بنسبه 1 : 1 مع ضروره ضبط رقم حموضه البيت موس أولا باضافه 4 كجم بودره بلاط لكل 1 باله بيت موس ثم يضاف مبيد فطرى و أسمده ورقيه محتويه على العناصر الكبرى و الصغرى و تروى جيدا بالماء مع الخلط الجيد المتجانس و تترك 24 ساعه
2- تملاء صوانى الزراعه فى اليوم التالى بخلطه الزراعه
3- تزرع بذره واحده فى كل عين مع تغطيه البذور بطبقه رقيقه من خلطه الزراعه
4- توضع الصوانى فوق بعضها لمده 4 -5 أيام ثم تفرد الصوانى التى تم إنبات البذور فيها على حوامل بارتفاع 90 – 100 سم
5- توالى النباتات بالرى و التسميد الورقى حتى تكون من 3 – 4 أوراق على الشتلات فيمنع عنها الماء فى الأسبوع الأخير للتقسيه

الزراعه فى الأنفاق

1 – حرث الأرض من 2 -3 مرات متعامده

2 – عمل خنادق على مسافه 175 سم من بعضها و بعمق 30 – 50 سم

3 – وضع 20 -30 م3 من السماد البلدى + السماد الكيماوى الاساسى الذى يتكون من

50 كجم سلفات نشادر

150 كجم سوبر فوسفات

100 كجم سوبر فوسفات البوتاسيوم

4 – تقام المصاطب بعرض 1 م باستخدام البتانه

قبل الزراعه يجب نقع جذور الشتلات فى محلول بنلت بتركيز 1.5 فى الالف أو نفس التركيز من الدياثين م 45 للوقايه من إمراض التربه و ذلك فى حاله زراعه الشتلات الملش , أما فى حاله انتاج الشتلات فى صوانى الزراعه فيمكن رى الشتلات بماء يحتوى على مبيد البنلت أو الدياثين م – 45 بنفس التركيز السابق ذكره و ذلك قبل الزراعه بيوم

5 – تتم زراعه الشتلات على جانبى خرطوم الرى على مسافه 50 سم من بعضها البعض فى وجود الماء أو زراعه شتله واحده على النقاط فى حاله الزراعه المبكره أو الأصناف الكبيره الحجم

6 – تغطيه الأنفاق بالبلاستيك

عمليات الخدمه

1- التسميد

يسمد الباذنجان بمعدل 160 كجم نيتروجين , 100 كجم P_2O_5, 250 كجم K_2O للفدان فى حالة الزراعةالمبكرة فى منتصف سبتمبر , تقل هذه الكمية الى 130كجم نيتروجين , 60 كجمP_2O_5 , 150 كجمK_2O للفدان فى حالة الزراعة المتأخرة فى منتصف يناير .

و تضاف الاسمدة الكيماوية عن طريق ماء الرى مع التسميد بكل نوع من الاسمده مرتين فى الأسبوع ما عدا نترات الكالسيوم الذى يضاف منفردا مره فىالاسبوع.

2- الرى

1 – فى الاراضى الرمليه تعطش النباتات بعد التأكد من تأقلم الشتلات المنزرعه و بدايه تكوين الأوراق الجديده و يكون ذلك بعد حوالى 10 أيام من الزراعه و ذلك لدفع النباتات الى تكوين مجموع جذرى متعمق فى التربه

2 – توالى النباتات بالرى المنتظم من اثناء الأزهار و عقد الثمار لان النقص فى الرطوبه الارضيه فى هذه الفتره يؤدى الى سقوط الأزهار و الثمار الحديثه العقد

3 – يؤدى نقص الرطوبه الارضيه اثناء تكوين الثمار الى اكتساب الثمار الطعم المر نتيجه لتركيز الماده القلويديه و ماده صابونوسايد(Saponosides)

4 – الباذنجان حساس جدا للامراض التربه و الرى الغزير يسبب انتشار هذه الأمراض و التى تسبب جفاف النباتات و موتها

5 – استخدام ماء مالح (حتى 4.5 ملليموز) يسبب نقصا فى المجموع الخضرى دون التأثير على المحصول و يفيد هذا فى الزراعه تحت الأنفاق البلاستيكيه

3- التهويه

يجب العنايه بالتهويه عن طريق عمل فتحات فى البلاستيك أو أزاله البلاستيك فى الأيام الدافئه و ذلك للتخلص من الرطوبه الزائده و خاصه فى حاله الزراعه على جانبى خط الرى و ذلك لان زيادة الرطوبه الجويه مع ارتفاع درجه الحراره تسبب انتشار كثير من الامراض الفطريه مثل البياض الدقيقى و لفحه الالترناريا

4- التعفير بالكبريت الزراعى

يفيد التعفير بالكبريت الزراعى فى الوقايه من الاصابه بالامراض الفطريه (البياض الدقيقى و لفحه الالترناريا) و الاصابه بالعنكبوت الاحمر , كما يسبب دفئ النباتات

المحصول

يعطى الفدان 15 – 20 طن / للفدان و قد يصل الى 60 طن فى بعض الهجن

ثانيا : أنتاج الباذنجان فى الصوبات

مواعيد الزراعة

يتم زراعه شتلات الباذنجان فى الفتره من منتصف سبتمبر حتى منتصف أكتوبر على مصاطب قليله الارتفاع مغطاه بالبلاستيك الاسود .

كمية التقاوى

يحتاج كل 100 م2 حوالى 200 شتله تنتج من حوالى 1 جم بذره تنتج فى صوانى الزراعه نظرا لاقتصار زراعه الهجن المرتفعه الثمن و التى تمتاز بقدرتها على العقد تحت ظروف درجات الحراره المنخفضه

الزراعه داخل الصوبات

تتم زراعه الشتلات على ظهر المصاطب على جانبى خط الرى بالتنقيط على مسافه 50 سم بالتبادل (اى 2 نبات / 1 م2) اى ان الصوبه 540 م تحتوى على حوالى 1000 – 1200 نبات

عمليات الخدمه داخل الصوبات

a. التسميد:

تسمد نباتات الباذنجان داخل الصوبات بالمعدلات الاتية لكل 100 متر مربع : 14 كجم نيتروجين , 8 كجم فوسفور ,18 كجم بوتاسيوم,2.5 كجم ماغنسيوم, هذا بالاضافة الى الاسمدة العضوية و الكيماوية الاساسية التى تضاف عند أعداد الارض للزراعة.

2- التربيه و التقليم

هناك طريقتين للتربيه

الأولى : حصر النمو النباتى بين 3 خيوط أفقيه تمتد على جانبى النباتات بامتداد خط الزراعه و ربط النباتات بها مع ربط الخيوط نفسها بدعامات تثبت فى الأرض كل 2 م و تكون بارتفاع 150 سم فوق سطح الأرض

الثانيه :

1 – أزاله جميع البراعم الجانبيه من على الساق الرئيسيه للارتفاع 30 – 40 سم

2 – يربى بعد هذا الارتفاع 3 – 4 فروع يتم توجيهم على خيوط رأسيه بأن تلف الفروع على هذه الخيوط

3 – يتم قص الفروع الجانبيه بعد تكوين ورقه أو اثنين فوق أول ثمره تعقد عليها

4- الرى

يراجع الرى تحت الأنفاق

5- التهويه

يجب العنايه بالتهويه عن طريق عمل فتحات فى البلاستيك أو أزاله البلاستيك فى الأيام الدافئه و ذلك للتخلص من الرطوبه الزائده و خاصه فى حاله الزراعه على جانبى خط الرى و ذلك لان زيادة الرطوبه الجويه مع ارتفاع درجه الحراره تسبب انتشار كثير من الامراض الفطريه مثل البياض الدقيقى و لفحه الالترناريا

6- التعفير بالكبريت الزراعى

يفيد التعفير بالكبريت الزراعى فى الوقايه من الاصابه بالامراض الفطريه (البياض الدقيقى و لفحه الالترناريا) و الاصابه بالعنكبوت الاحمر , كما يسبب دفئ النباتات.

7- زيادة عقد الثمار

تظهر مشاكل عدم عقد الثمار فى الباذنجان المنزرع داخل الصوبات نتيجه قله انتاج حبوب اللقاح و انخفاض حيويتها و بطء نمو الانابيب اللقاحيه داخل القلم . و لزياده عقد الثمار تحت ظروف الزراعات المحميه يتبع احد أو أكثر من الوسائل الاتيه

1 – تغطيه سطح التربه بالبلاستيك الاسود ثم تغطيه النباتات الموجوده فى الصوبات بالبلاستيك الشفاف المقام على أسلاك الأنفاق مع زراعه النباتات على مصاطب منخفضة الارتفاع و التقليم المستمر للفروع

2 – هز النباتات يوميا فى الصباح لزياده عمليه التلقيح

3 – رش الأزهار بأحد الأوكسينات مثل NAA و CPA – 4 (بارا كلورو فينوكسى حمض الخليك)

4 – رش الازهار بحمض الجبريلك

5 – تغطيه مصاطب الزراعه بقش الأرز

6 – أضافه الاسمده العضويه و خاصه سماد الدواجن اثناء الشتاء على جانبى مصطبه الزراعه

الحصاد

1. يبدأ نضج ثمار الباذنجان بعد حوالى2- 3 شهور من الزراعه(حسب الصنف) و قد يستمر الجمع مده تصل الى 5 شهور , إلا ان فتره الجمع تتوقف على خلو النباتات من الامراض و الحشرات و أسعار بيع الثمار
2. تصبح الثمار صالحه للاستهلاك بعد حوالى 25 – 40 يوما من التلقيح
3. يمكن التعرف على نضج الثمار بالضغط على الثمره بالإبهام إذا اندفع الجلد بسرعه الى مكانه الطبيعى بعد رفع الإصبع دل ذلك على ان الثمره غير ناضجه , اما إذا عاد ببطء شديد دل ذلك على زيادة نضج الثمره و لابد ان يكون الجمع ما بين ذلك
4. إذا تركت الثمار لما بعد مرحله النضج تتحول الثمار الى اللون البرونزى فى الأصناف السوداء و الى اللون الأصفر فى الأصناف البيضاء هذه الثمار غير صالحه للاستهلاك
5. تجمع الثمار كل 3 – 5 أيام فى الأصناف الطويله , و كل 5 - 10 أيام فى الأصناف الكرويه
6. يفضل استعمال مقص تقليم لجمع الثمار حيث تقطع الثمار بجزء من العنق

المحصول

المتر المربع يعطى 12 – 14 كجم للأصناف السوداء الطويله , 10 كجم / م^2 فى الأصناف المستديره الا ان انتاج بعض الهجن (حديثا) وصل انتاجها الى 20 كجم / م^2

اللون فى الباذنجان

تحتوى جلده ثمار الباذنجان القرمزيه (البنفسجيه) على صبغه الانثوسيانين و كذلك على كلوروفيل A , B اما الثمار البيضاء فلا تحتوى على اى صبغه .

و يتوقف اللون النهائى للثمار الملونه على تركيز صبغه الانثوسيانين فالثمار الحمراء يكون تركيز صبغه الانثوسيانين فيها منخفضا و البنفسجى يكون تركيز صبغه الانثوسيانين فيها مرتفعا, اما الثمار البنفسجيه فتحتوى على تركيز مرتفع من كل من صبغه الانثوسيانين و صبغه الكلوروفيل . و عاده ما يبدأ تكوين صبغه الانثوسيانين من الطرف الزهرى و يمتد نحو طرف الساق إلا انه فى الجو البارد و عند نضج الثمار تفقد الصبغه بنفس طريقه تكوينها اى تبدأ فى الاختفاء أولا فى الطرف الزهرى .و عند نضج الثمار البيضاء تتحول الى اللون الذهبى اما الثمار البنفسجيه فتتحول عند النضج الى اللون البنى الداكن .

6-17- أمراض وافات الباذنجان

أولا- الأمراض الفطرية:

يصاب الباذنجان بالعديد من الأمراض وأهمها ما يلى

1 – موت البادرات ***Damping – Off***

يصيب هذا المرض بادرات الباذنجان والفلفل والطماطم في المشتل ويؤدى إلي موتها قبل أو بعد ظهورها فوق سطح التربة وينتج عنه قلة عدد الشتلات وتأخير الزراعة

المسبب

عديد من فطريات التربة و أهمها Rhizoctonia solani., Pythium debaryanum, Fusarium spp.,Sclerotium spp., Phytophthora spp.

الأعراض

يؤدى هذا المرض أحيانا إلي منع إنبات البذور أو موتها بعد إنباتها وقبل ظهورها فوق سطح التربة, وقد يؤدى ذلك أيضا إلي موت هذه الأنسجة وسقوط البادرة بعد ذلك

مصدر الإصابة

التربة الملوثة بالفطريات السابقة

الظروف الملائمة

1- زيادة الرطوبة

2- التربة الثقيلة والطفلية التي تحتفظ بالماء لمدة طويلة نسبيا

المقاومة

1 - عدم زيادة الرطوبة وتحسين الصرف

2- إتباع دورة زراعية مناسبة

3 - الزراعة على مسافات معقولة لضمان التهوية والإضاءة للنباتات

4 - ينصح بتعقيم المشاتل ببروميد الميثايل مع ضرورة معاملة البذور قبل زراعتها بأحد المطهرات الفطرية التالية :

فيتافكس / ثيرام أو توبسين M 70 % بمعدل 1 جم / كجم بذرة

ريزوليكس / ثيرام بمعدل 3 جم / كجم بذرة

5 - في حالة الإصابة ينصح بترطيب أرض المشتل بمحلول مخفف من :

توبسين M 70 % او فيتافكس / ثيرام او ريزوليكس / ثيرام اى منهم بمعدل 2.5 جم / لتر ماء. وبمعدل حوالي 2 لتر من محلول المبيد لكل متر مربع من المشتل مع تكرار المعاملة كل 7 أيام في حالة استمرار الإصابة .

2 - البياض الدقيقى Powdery Mildew

يعتبر أهم الأمراض التي تصيب الباذنجان في مصر, ويسبب خسائر كبيرة عند ملائمة الظروف البيئية لانتشار المرض.

المسبب : ***Leveillula taurica*** طفيل إجباري التطفل ينمو داخل الأنسجة

الأعراض

يظهر على الأجزاء المصابة بقع بيضاء دقيقية وخاصة على السطح السفلى للورقة ويقابلها على السطح العلوى بقع صفراء, وعند اشتداد الإصابة تعم البقع الورقة كلها وتموت الأنسجة وتتحول إلي اللون البنى وقد يصيب هذا المرض أعناق الأوراق والسوق الحديثة

الظروف الملائمة لانتشار الإصابة

درجة حرارة تتراوح مابين 18 – 24ْم , و رطوبة نسبية أعلى من 70 %

المقاومة:

1 – المقاومة الزراعية

- جمع المخلفات النباتية وحرقها بعيدا عن الحقل
- زراعة أصناف مقاومة
- نظافة الحقل من الحشائش وغيرها التي تساعد علي انتشار الإصابة
- الاعتدال في التسميد النيتروجينى والعناية بالتسميد البوتاسى
- عدم كثافة النباتات في الحقل حتى لا يؤدى إلي وجود ظل وبالتالي زيادة الرطوبة

2 – المقاومة الكيماوية

- الرش الوقائى : باستعمال الكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

- التعفير بالكبريت الزراعى بأحد صورة المختلفة بمعدل من 8 – 10 كجم / فدان مع ضرورة استعمال العفارة او يكون ذلك مرة كل 10 أيام .

- علاجيا

عند بداية ظهور الإصابة يمكن استعمال سومى ايت, روبيجان, توباز,أو دومارك بالتبادل كل 10 – 15 يوم 0

3- لفحة فوموبسس وعفن الثمار Phomopsis Blight and Fruit Rot

تبدأ الإصابة بهذا المرض في الحقل على الأجزاء الخضرية للنبات ثم تمتد الإصابة إلي الثمار فتتعفن وتعتبر إصابة الثمار اخطر أطوار هذا المرض عند تسويق المحصول

المسبب : Phomopsis vexano

الأعراض

تظهر أول أعراض الإصابة على شكل بقعة بنية مستديرة الشكل او بيضاوية في البداية ثم تكبر في الحجم ويصبح شكلها غير منتظم وتتحول وسط البقعة إلي اللون الرمادى ويحتوى على بكتريا. أما الثمار فتصاب وهى على النبات حيث تتعفن ويكون هذا العفن طريا باهتا, في البداية ثم يتحول إلي اللون الأسود ويصير جافا ويحتوى على عديد من البكتريا.

المقاومة

- المقاومة الزراعية

- زراعة أصناف مقاومة
- جمع المخلفات النباتية وحرقها بعيدا عن الحقل .

المقاومة الكيماوية

الرش بمبيد الانتراكول بالتبلدل مع كوبرانتراكول مرة كل 15 يوما

4 – تبقع الأوراق السركسبوري Cercospora Leaf Spot

المسبب : ***فطر Cercospora melongenae***

الأعراض

ظهور بقع دائرية او بيضاوية لا يتعدى قطرها 6 مم على الأوراق والسوق وتتميز هذه البقع غالبا بان مركزها ذو لون رمادي فاتح وحافتها بنية قاتمة, تؤدى الإصابة الشديدة إلي اصفرار الأوراق وسقوطها .

المقاومة

1 – زراعة بذور خالية من الإصابة.

2 – تجنب زراعة شتلات مصابة .

3 – معاملة البذرة قبل الزراعة بأحد المطهرات الفطرية المستخدمة فى مقاومة موت البادرات.

4 – الرش الوقائى بمادة الانتراكول او الكوبرانتراكول كل أسبوعين

5- الرش العلاجي في حالة ظهور الإصابة بكل من الانتراكول والكوبرانتراكول تبادليا مرة كل 10 – 15 يوما على حسب شدة الإصابة.

5– لفحة اسكليروشيم Sclerotium Blight

المسبب : *فطر Sclerotium rolfsii*

الأعراض

تذبل النباتات فجأة وتتحول إلي اللون الأصفر ثم إلي اللون البنى, يعيش الفطر في التربة ويصيب الساق والجذر في منطقة التاج عند سطح التربة, تصبح الأجزاء المصابة طرية ثم يظهر نمو كثيف من ميسليوم الفطر والتي تعيش في التربة لسنوات عديدة

المقاومة

1- إتباع دورة زراعية طويلة المدى يدخل فيها المحاصيل التي لا تصاب بالفطر مثل الحبوب – الذرة – القطن وذلك في زراعات الأنفاق.

2- غمر الشتلات قبل الزراعة لمدة 5 – 10 دقائق في أحد محاليل المطهرات الفطرية المستخدمة فى مقاومة موت البادرات.

18-7-6– أعفان الثمار في الباذنجان Fruit Rot

تصاب ثمار الباذنجان بأنواع عديدة من مسببات العفن وهى فطريات وأهمها

1 – Alternaria alternate

تظهر على الثمار المصابة بقع متعفنة سوداء اللون وتوجد بها حلقات عديدة .

2 – Cladosporium herbarium

تظهر الأعراض على شكل بقع متعفنة سوداء مخضرة اللون.

3 – Fusarium moniliforme

تظهر الأعراض أيضا على شكل بقع كتعفنه يكون عليها ميسليوم أبيض محمر خصوصا على الثمار الملامسة لسطح التربة

المقاومة

1 - العناية بخدمة النباتات من ري وتسميد مع ملاحظة عدم ملامسة الثمار لمياه الري

2 – تجنب أحداث جروح أثناء جمع الثمار وتعبئتها ومقاومة الحشرات التي تسبب هذه الجروح .

3 – الرش مبيد الرونيلان بالتبلدل مع مبيد اليوبارين مرة كل 15 يوم

ثانيا-آفات الباذنجان

يصاب الباذنجان بالعديد من الآفات الضارة, أهمهم على الإطلاق الاكاروس وحفار ساق الباذنجان كما تصاب النباتات بمن الخوخ الأخضر والحفار والدودة القارضة ويرقات الجعال والذبابة البيضاء ودودة ورق القطن ونطاطات الأوراق وصانعات الأنفاق .

الفصل الخامس عشر

الفاصوليا

تعتبر الفاصوليا من اهم محاصيل العائله البقوليه (Leguminosae) التى تتميز بنموها الجيد فى المناطق المعتدله و هى تزرع داخل الصوبات و تحت الانفاق من اجل انتاج القرون الخضراء و يسمى هذا النوع من الفاصوليا Snap Baem و هى الفاصوليا المخصصه لانتاج القرون الطازجه و تأتى الفاصوليا الخضراء فى المرتبه الثانيه بعد البطاطس كمحصول خضر تصديرى حيث يزداد الطلب عليها فى الاسواق الاروبيه فى اشهر الشتاء البارده من ديسمبر حتى ابريل و بلغت جمله الصادرات من الفاصوليا الخضراء موسم 99 / 2000 حوالى 23 الف طن للاسواق الخارجيه و تصدر مصر الان كل من اصناف الفاصوليا الشديده الرفع Extra fine , و الرفيعه Fine بالاضافه الى الاصناف ذات القرون المبطحه و التى تنتج خصيصا للتصدير للمملكه المتحده

الاحتياجات البيئيه

1- الحراره

تعد الفاصوليا من محاصيل الجو الدافئ و تحتاج الى موسم نمو دافئ خالى من الصقيع. افضل درجه حراره لانبات البذور هى 25˚م و افضل مجال حرارى لنمو النباتات هو الذى يتراوح بين 28م نهارا و18˚ ليلا بينما يعتبر افضل مجال حرارى لعقد الثمار الذى يتراوح بين 25˚م نهارا و 17˚ ليلا

تأثير درجات الحراره المنخفضه

تقل نسبه الانبات اذا انخفضت درجه الحراره عن˚25م و يقف الانبات تماما عند انخفاض درجات الحراره الى˚8م ,انخفاض درجه الحراره فى اى مرحله من مراحل النمو الخضرى

يؤثر على سرعه النمو حيث تقل سرعه النمو بانخفاض درجه الحراره من 28الى15ْم ثم يقف النمو تماما عند انخفاض درجه الحراره الىْ10 م و تموت النباتات عند تعرضها للصقيع انخفاض درجه الحراره الىْ8 م يؤدى الى عدم عقد الازهار و يرجع ذلك الى :

ضعف حيويه البويضات ,انخفاض نسبه انبات حبوب اللقاح , بطء نمو الانبوبه اللقاحيه مما يسبب موتها قبل وصولها الى المبيض



تأثيردرجات الحراره المرتفعه

ارتفاع درجه حراره التربه عن الدرجه المثلى للانبات يسبب انخفاض نسبه الانبات نتيجه التأثير الضار لدرجات الحراره المرتفعه على الجنين اثناء الانبات الا ان ارتفاع درجه الحراره الىْ35م يسبب عدم الانبات و الذى قد يرجع الى التأثير على سيتوبلازم الخلايا.

تعرض البادرات الى درجه حراره اكثر من 30ْم يسبب حدوث اختناقات لساق البادره عند الجزء الملامس لسطح التربه مما يعرض البادرات للكسر عند تعرضها للرياح الشديده أو عند رشها بمواتير رش المبيدات كذلك يضعف نمو النباتات نتيجه موت الشعيرات الجذريه و انخفاض معدل امتصاص الماء و الاملاح من التربه . اما اذا تعرضت النباتات الكبيره لدرجات حراره مرتفعه فأنها تسبب اصفرار الأوراق و تكون بقع بنيه ميته صغيره بين عروق الأوراق .ارتفاع درجه الحراره الى 35ْ م نهارا أو 25ْ م ليلا يؤدى الى سقوط الازهار وعدم حدوث العقد نتيجه عدم تكوين حبوب اللقاح و تعتبر درجه الحراره ليلا اكثر تأثيرا فى هذا المجال و يرجع هذا الى زياده التنفس و انخفاض معدل التمثيل الضوئى أو كلاهما مما يؤدى الى انخفاض الكميه المتراكمه من المواد الطاقه الازمه لحدوث انقسامات الخلايا الاميه أو استنفاذ مواد الطاقه نتيجه زياده التنفس ليلا . من ناحيه اخرى اذا حدث عقد فى بعض الاصناف المتحمله للحراره مثل الصنف هيبوشى اليابانى فأن الثمار المتكونه تكون مشوهه نتيجه اخصاب بويضه واحده فى قاعده الثمره و يزيد ضرر ارتفاع الحراره بارتفاع الرطوبه النسبيه الجويه فلا يحدث اى عقد عند ارتفاع درجه الحراره عن 27ْم ليلا مع ارتفاع الرطوبه النسبيه الى 95% بينما يحدث عقد منخفض عند نفس درجه الحراره و لكن عند رطوبه نسبيه اقل من 90% . و تؤدى درجات الحراره المرتفعه ايضا الى فى وجود النهار الطويل الى زياده عدد الازهار بالنوره من 4-20 زهره و يرجع ذلك الى انه اثناء ارتفاع درجات الحراره لا تعقد الازهار الأولى المتكونه فيحدث استطاله جديده للنوره مع تساقط الازهار المتكونه املا فى حدوث عقد لثمره واحده يحافظ بها النبات على نوعه . و تأثر الحراره المرتفعه على صفات الثمار النوعيه ايضا حيث تسبب الحراره المصاحبه لاضاءه شديده الى ظهور بقع مائيه على الثمار تكون هذه البقع منخفضه ثم تتحول للون البنى و هو ما يعرف بضربه الشمس

2- الاضاءه

تعتبر نباتات الفاصوليا من نباتات النهار الطويل حيث ثبت عند تقييم العديد من اصناف الفاصوليا المداده فى الصوبات تحت الظروف المحليه اتجاه النباتات الى تكوين مجموع خضرى فقط اثناء الشتاء و عدم تزهير النباتات الا عند زياده الفتره الضوئيه فى الربيع . لذلك تعتبر الاضاءه من اهم العوامل المؤثره على انتاج الفاصوليا فى الدول الأوروبيه فى الشتاء

حيث يلزم اضافه اضاءه صناعيه للصوبات بجانب زياده درجه الحراره بالتدفئه مما يزيد من عامل التكلفه عن استيراد الفاصوليا من دول الشرق الأوسط وشمال افريقيا . و عند زراعه الفاصوليا فى الصوبات البلاستيكيه يجب غسل البلاستيك من الاتربه حتى لايحدث انخفاض فى شده الاضاءه ويحدث استطاله للسلاميات و انخفض التزهير و العقد نتيجه لاتجاه النبات التكوين مجموع خضرى. من ناحيه اخرى فأن الاضاءه الشديده فى الصيف تسبب اصابه القرون بضربه الشمس

3- الرطوبه النسبيه

الرطوبه النسبيه الملائمه لنمو و انتاج النباتات هى التى تتراوح بين 50-60% و تؤدى الرطوبه المرتفعه الى زياده انتشار الامراض الفطريه كما ان ارتفاع الرطوبه النسبيه عن ذلك يسبب تساقط الازهار و فشل العقد

4- الرياح

تسبب الرياح المحمله بالرمال الاضرار الاتيه للنباتات المنزرعه فى الاراضى الصحراويه :

التسبب فى خدش الأوراق , زياده فقد الماء من النباتات بزياده النتح , تساقط الازهار و العقد الصغير الناشئ من زياده النتح ,خدش الثمار الصغيره و التى تتحول فى مرحله الجمع الى تشوهات فى شكل الثمره مما يؤثر على جوده الثمار التصديريه , انتشار العنكبوت الاحمر الذى يسبب جفاف النباتات , تقصف النباتات أو تقطعها خاصه الاصناف الغير محدوده النمو و التى تزرع داخل الصوبات ,لذلك يجب الاهتمام بعمل مصدات رياح ومراعاه اتجاه الرياح عند تصميم خطوط الانفاق أو عند انشاء الصوبات

5- التربه

افضل أنواع الاراضى المناسبة للفاصوليا هى الصفراء متوسطه القوام الا انه يمكن زراعه الفاصوليا بنجاح فى الاراضى الرمليه ذات الحبيبات الناعمه باستخدام الرى بالتنقيط بعكس الحال فى الاراضى الرمليه ذات الحبيبات الخشنه التى ينتج عن الزراعه بها اضرار كبيره للنباتات نتيجه تذبذب الرطوبه الارضيه بها. ولا ينصح بزراعه الفاصوليا فى الاراضى الكلسيه للاسباب الاتيه: -

هذه الاراضى تنتفخ عقب ريها مما تسبب اعاقه لانبات بذور الفاصوليا , عند الجفاف الشديد للسطح العلوى للتربه تحدث تشققات بهذا الجزء ينشأ عنه تمزق لجذور النباتات , فى الوقت الذى يجف السطح العلوى لهذه الاراضى بسرعه نجد التربه محتفظه بكميه كبيره من الرطوبه ولفتره طويله مما يسبب قله الاكسجين حول الجذور واختناقها كما تسبب الرطوبه الارضيه

المرتفعه انتشار الامراض الفطريه فى التربه و فى كلا الحالتين قد تموت النباتات و ما يتبقى من هذه النباتات ينمو ضعيفا فيقل المحصول بشده ,و لذلك يراعى الاعتناء بعلاج هذه الاراضى قبل زراعتها عن طريق الاهتمام بالتسميد البلدى و اضافه الجبس الزراعى والاسمده الفوسفاتيه حتى تتفكك هذه الاراضى و تصبح صالحه لزراعه الفاصوليا , كذلك لا ينصح بزراعه الفاصوليا فى الاراضى الملحيه التى يزيد فيها درجه التوصيل الكهربى عن 1.5 ملليموز لان الفاصوليا من اكثر محاصيل الخضر حساسيه للملوحه والتى قد تسبب لها ضعف النمو الخضرى و اصفرار الأوراق و احتراق حوافها و صغر حجم القرون و نقص المحصول

و فى حاله احتواء التربه على نسبه بسيطه من الملوحه يجب تقليل المسافه بين النقاطات واستخدام خرطومين لرى كل مصطبه حتى تغسل الاملاح من على سطح التربه و تطرد الملوحه بعيدا عن منطقه انتشار جذور النباتات من ناحيه اخرى نظرا لان pHاكثر الاراضى المصريه يزيد عن 7.2 فأنه يجب استخدام الاسمده الحامضيه التأثير لتقليل قلويه التربه نظرا لحساسيه الفاصوليا للزراعه فى الاراضى القلويه

انتاج الفاصوليا تحت الانفاق

ميعاد الزراعه

تتم زراعه الانفاق بغرض التصدير فى اشهر نوفمبر , ديسمبر , يناير

كميه التقاوى

تختلف كميه التقاوى تبعا لاختلاف الاصناف و ذلك بسبب اختلاف الاصناف فى وزن بذورها و يحتاج الفدان من 15-20 كجم من البذور

اعداد الارض و الزراعه

يتم اعداد الارض كما سبق توضيحه على ان يضاف السماد العضوى بمعدل 30 م^3 سماد بلدى قديم أو 15 م^3 سماد دواجن بالاضافه الى السماد الاساسى الذى يتكون من 200 كجم سوبر فوسفات مع 50 كجم سلفات بوتاسيوم +50 كبريت زراعى و يكتفى بهذه الكميه من الاسمده نتيجه امكانيه اضافه الاحتياجات السماديه المناسبه من خلال ماء الرى بعد الزراعه

تتم الزراعه اما بعمل جور على جانبى خط الرى بالتنقيط على ابعاد 10 سم تقريبا و بعمق حوالى 3-5 سم و يتم وضع بذرتين فى الجوره أو عن طريق السرسبه فى سطور على جانبى خط الرى بالتنقيط و ذلك عن طريق عمل مجرى بعمق حوالى 5 سم ثم سر البذور على ابعاد 5 سم من بعضها ثم تغطيه البذور بطبقه من التربه لا تزيد عن 3 سم و تتم الزراعه عفير أو حراتى فى ارض بها نسبه رطوبه

عمليات الخدمه

1- التلقيح البكتيرى

يقصد بالتلقيح البكتيرى معامله البذوربمستحضر العقدين الخاص بالفاصوليا و المحتوى على بكتريا الرايزبيوم و التى يمكنها تكوين عقد جذريه على جذور النباتات حيث تقوم البكتريا بتثبيت الازوت الجوى داخل هذه العقد الجذريه مما يزود النبات بما يوازى 60 كجم ازوت / للفدان اضافه الى تحسين خواص التربه و تنشيط نمو الجذور النباتات عن طريق افراز بعض مشجعات النمو كما يمكن معامله البذور بمركب الفوسفورين المحتوى على بكتريا الباسيلاس Bacillus التى تساهم فى خفض pH التربه و بالتالى تيسير امتصاص عنصر الفسفور ونظرا لان اغلب بذور الفاصوليا تكون معامله بمطهرات فطريه بغرض تقليل امراض التربه فأنه لايمكن معامله البذور قبل الزراعه لذلك فهى تعامل بالعقدين بعد انبات التقاوى بالطريقه الاتيه

- يخلط3-4 اكياس من العقدين أوالريزوباكترين مع 3-4 اكياس من الفوسفورين بحوالى 50 كجم من الرمل الناعم و يندى بالماء و يخلط جيدا
- يتم عمل شق بجوار البادرات ويسرسب فيه المخلوط السابق ثم يغطى بالتربه ثم تروى الارض عقب ذلك مباشره

2- الرى :

- الفاصوليا : من النباتات الحساسه للماء لذلك يجب تنظيم الرى و تتراوح احتياجات الفدان من الماء من 2.5 م^2 الى 20م ^{2} حسب نمو النبات .

3- الخف و الترقيع :

يتم ذلك قبل العزيق بحيث لا يترك سوى نبات واحدعلى مسافة (5 -7) سم فى حالة الزراعه سرا أو نباتين فى الجوره عند استخدام الجور فى الزراعه.

4-العزيق :

نظرا لعدم تغطية مصاطب الزراعه بالبلاستيك عند زراعه الفاصوليا لذا تحتاج الفاصوليا الى حوالى 3 عزقات تتم باستخدام المناقر و ذلك للتخلص من الحشائش و تكويم التربه حول النباتات للتقليل من تاثير امراض التربه.

5- التسميد:

بالاضافه الى الاسمده الاساسيه التى تضاف أثناء اعداد الأرض للزراعه و هى 30 وحده P_2O_5 & 25 وحده K_2O يضاف أثناء النمو الخضرى حوالى 65 وحده نيتروجين &45 وحده P_2O_5& 30 وحده K_2O و تضاف كميه أضافية اخرى من البوتاسيوم لبعض الاصناف مثل صنف بوليستا .كما يفضل رش النباتات باحد الاسمده الورقيه الكامله التى تتميز بارتفاع نسبه البوتاسيوم والفسفور عن الازوت + 50 جم مغنسيوم + العناصر الصغرى المخلبيه و التى تتكون من 50 جم زنك + 100 جم حديد +50 جم منجنيز لكل 100 لتر ماء و ذلك قبل التزهير مباشره و كل 15 يوم لمده 3 رشات لتحسين عقد و مواصفات الثمار

6- التهويه

تتم التهويه اغلب فتره الشتاء برفع البلاستيك حتى منتصف السلك و يتم ذلك بتثبيت البلاستيك بمشبك أو خرطوم مجهز لذلك , عند ضروره التكشيف للرش عند انخفاض درجه حراره الجو يجب اجراء عمليه رى سريعه قبل التكشيف لان الرى يساعد النباتات فى التغلب على الظروف الجويه السيئه

جمع المحصول الاخضر

يبدأ موسم الجمع بعد 60- 80 يوم وقد تطول الى 90 يوم من الزراعه و يتم جمع المحصول الاخضر بعد تطاير الندى فى الصباح و يتوقف الجمع اثناء ارتفاع درجه الحراره حتى لاتظهر تبقعات سوداء على القرون نتيجه وجود قطرات الماء على الثمار أو اصابتها بالذبول نتيجه تعرضها لاشعه الشمس المباشره ظهرا بسبب زياده معدل تنفسها

يتم الجمع بعنق القرن (بسناره) كل يومين للاصناف الرفيعه القرون و كل 3- 4 ايام للاصناف المتوسطه السمك , غالبا تجمع الثمار من 4- 8 مرات حسب الصنف

و من الاخطاء الشائعه لدى بعض المزارعين هو ترك الثمار للمجموعه رفيعه القرون بدون حصاد كى يزيد قطرها و بيعها محليا كاصناف متوسطه السمك نظرا لاقبال المستهلك المحلى على الاصناف متوسطه السمك الا ان ترك الثمار بدون حصاد يسبب زياده نسبه الالياف بها و عدم صلاحيتها للاكل من من ناحيه اخرى فان الحصاد المبكر لمجموعه الاصناف سميكه القرون يسبب سرعه فقد الرطوبه من القرون و سرعه ذبولها و ترجع هذه المشاكل لان صفه سمك القرون صفه وراثيه

المحصول

يصل محصول الفدان الواحد من 3.5 – 5 طن من القرون الخضراء حسب الصنف و مدى الاهتمام بعمليات الخدمه المختلفه

زراعه الفاصوليا داخل الصوباتالبلاستيكيه

ميعاد الزراعه

تزرع بذور الفاصوليا فى الفتره من منتصف اكتوبر الى منتصف نوفمبر و يفضل الزراعـه المبكـره للاسراع من انبات البذور التى يتأثر انباتها بشده بأنخفاض درجـه الحـراره و للحصـول علـى موسم حصاد طويل الاانه من ناحيه اخرى لايفضل زراعه الفاصوليا قبل منتصف اكتـوبر نتيجـه لمنافسـه محصول الحقل المكشوف لمحصول الزراعات المحميه كما انه تنجح زراعه الاصناف المحدوده فى الاراضى الرمليه من منتصف نوفمبر الى منتصف ديسمبر وذلك لتصديرها من بدايه فبراير

كميه التقاوى :

يتطلب زراعه100متر مربع حوالى300- 400 جرام بذور للاصناف الطويله, بينما يتم زراعة هذه المساحة بحوالى 1/2 كجم من الاصناف المحدودة النمو.

الزراعه : تزرع الفاصوليا على مصاطب عرضها 1.10 -1.20 تقريبا بالنظام الاتى

- فى حاله الاصناف الطويله تزرع البذور فى جور على جانبى خط الرى بالتنقيط الذى يتوسط ظهر المصطبه بحيث تكون المسافه بين الجور و الاخرى 5 سم و بحيث تـزرع فـى كـل جـوره 3 بـذور توضع على شكل مثلث متساوى الاضلاع طول ضلعه 7 سم أو تزرع فى جور تبعد عن بعضها 25 سم بمعدل بذرتين بالجوره ,و تكون الزراعـه دائمـا فـى ارض مسـتحرثه علـى ان تـروى الاراضـى الرمليه عقب الزراعه مره اخرى .فى حالة الاصناف القصيرة يتم زراعة 5 سـطور علـى ظهـر كـل مصطبة و التى يفرد عليها خرطومين للرى.

عمليات الخدمه

1- التلقيح بالعقدين:

نظرا لان اغلب بذور الفاصوليا تكون معامله بمبيدات فطريه لذلك فهى تعامل بالعقدين بعـد الزراعـه بالطرق الاتيه : يخلط كيس من العقدين بحوالى 25 كجم من الرمل الناعم لكل مساحه 100م^2 ويندى بالماء و يخلط جيدا , يسرسب مخلوط العقدين و الرمل بجـوار النباتـات ثـم يغطـى بالتربـه ثـم تروى الارض , يعرف نجاح التلقيح بوجـود عقـد جذريـه ذات لـون احمـر مـن الـداخل علـى جـذور النباتات بعد حوالى 4 اسابيع من الزراعه

2- الرى:

الفاصوليا من النباتات الحساسه جدا للرى حيث يسبب المـاء الزائـد مـوت البـادرات الصـغيره بسـبب تعفن الجذور كما يسبب الماء الزائداثناء النمو الخضـرى اصـفرار الأوراق و تسـاقطها و زيـاده مـاء الرى اثناء عقد الثمار و تكوينها يسبب تساقط الازهار و العقد الصغير و تـاخير النضـج , مـن ناحيـه

اخرى يسبب العطش ضعف المجموع الخضـرى و تسـاقط الازهـار و صـغر حجـم الثمـار و سـرعه تكوين البذور ومازالت الثمار صغيره و ضعف المحصول بوجه عـام كمـا يحـدث احتـراق لـلأوراق وسقوطها عندما يصاحب العطش ارتفاعا فى درجه الحراره لمده تزيد عـن يـومين , عمومـا يراعـى رى النباتات ريا منتظما بحيث تكون الرطوبه الارضيه حول النباتات فى حدود60-70% من السعه الحقليه .

3- التربيه:

عندما تصل النباتات الى ارتفاع 20-30 سم يربى كل نبـات علـى خـيط مسـتقل يتـدلى لاسـفل مـن حامل المحصول و يربط طرفه السفلى اسفل الورقتين الحقيقتين الأولى و بحيث يأخذ الخيط شـعاع ثنائى فى حاله نباتين فى الجوره و الزراعه على مسافه 25 سم أو شعاع ثلاثى فى حالـه تـرك فـى الجوره و الزراعه على مسافه 50سم رأسه لاسفل عند الجوره و ذلـك حتـى تتـوزع اشـعه الشـمس بانتظام على جميع النباتات , وقد يستخدم شباك بلاستيك يثبت راسيا على حامل المحصول و يصل الى منتصف المصطبه كى تتسلق عليه النباتات من الجانبين , و يراعى ازاله الأوراق السفليه التى تشيخ مع الوقت و ذلـك لزيـاده التهويـه داخـل الصـوباته و زيـاده الاضـاءه و زيـاده عقـد الثمـار و تحسين جودتها , هذا و لا تربى الاصناف المحدوده للفاصوليا التى تزرع فى منتصف شهر نوفمبر

4- التسميد:

تحتاج الفاصوليا الى كميه مرتفعه من الفوسفور مقارنه بالمحاصيل القرعيه و الباذنجانيه كما انهـا تستجيب للتسميد بالعناصر الصغرى و يمكن اتباع البرنامج التالى فـى تسـميد الصـوبات محسـوبا لكل 100 م2 و ذلك لاخـتلاف احجـام الصـوبات و ذلـك فـى حالـه زراعـه الاصـناف الطويلـه فـى اكتوبر

و تبلغ الكميات المضافه بعد الزراعه لمسافه 100 متر مربع متضمنه الكميه التى تضاف اثناء اعـــــــداد الارض للزراعـــــــه حـــــــوالى 10.2كجم نيتروجين + 9.2 كجم فوسفور + 9.4 كجم بوتاسيوم , كما تبلغ الاحتياجـات الكليـه للاصناف القصيرة لكل 100 متر مربع 7 كجم نيتروجين , 7.5 كجم فوسفور , 7.5 كجم بوتاسيوم و يجب الاعتناء برش العناصر الصغرى كل 10-15 يوم بتركيز 100-200 جم لكل 400 لتر ماء .

الجمع و الحصاد

يبدأ الحصـاد فـى الفاصـوليا بعـد 70- 80 يـوم مـن الزراعـه و تكـون الثمـار صـالحه لطـور الاستهلاك الاخضر بعد حوال 10- 15 يوم مـن الاخصـاب و ذلـك حسـب الصـنف عنـد تـوفر درجات الحراره المثلى و تصل الى 20- 25 يوم فى درجات الحراره المنخفضه و عاده تجمع

قرون الاصناف المتوسطه السمك عندما يصبح حجم البذور المتكونه فيها 15- 25% من حجم البذور الجافه و يتم الجمع مرتين الى ثلاث مرات اسبوعيا فى الصوبات الغير مدفأه و يوميا فى حاله الصوبات المدفأه

المحصول

يصل محصول المتر المربع للاصناف الطويله 2.8 كجم فى حاله الصوبات الغير مدفأه يزيد الى 4.6 كجم فى حاله الصوبات المدفأه , بينما يصل محصول المتر المربع فى حالة الاصناف القصيرة حوالى 4.5 كجم مع الاخذ فى الاعتبار ان الفترة من زراعة البذور حتى الانتهاء الكامل من حصاد الثمار تبلغ فى الاصناف الطويلة 7 شهور بينما لا تتعدى 3.5 شهور فى الاصناف القصيرة.

الامراض و الآفات

أولآ: الامراض

الصدأ ، اعفان الجذور و السويقه الجنينيه السفلى، الانثراكنوز، البياض الدقيقى

الفيروسات و اهمها فى مصر فيرس موزايك الفاصوليا ،فيرس موزايك الفاصولياالاصفر ،فيرس موزايك الفاصوليا الجنوبى

ثانيآ: الآفات الحشريه و الحيوانيه

العنكبوت الاحمر , نيماتودا تعقد الجذور ذبابه الفاصوليا , المن , الذبابه البيضاء , التربس , الدوده القارضه , دوده الانفاق

8-19- أمراض الفاصوليا الفطرية :

1 الذبول الفيوزاريومى (Fusarium Wilt)

المسبب: ***Fusarium oxysporum F. sp. phaseoli***

ألأعراض:

هذا المرض يصيب البادرات بمجرد إنباتها, حيث تبدأ أعراض الإصابة على صورة اصفرار تدريجي بالأوراق السفلى (ويكون ذلك عادة في جانب وأحد من النباتات) , ومع تقدم المرض تظهر نفس الأعراض على الأوراق العليا, بينما تسقط الأوراق السفلى0 بعد ذلك يجف اغلب النمو الخضري, وتموت النباتات, وبعمل قطاع طولى في النبات نجد تلون الحزم الوعائية في الجذر, السوق وأعناق الأوراق بلونا بنيا فاتحا .

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

1- الرطوبة الأرضية المنخفضة نسبيا

2- درجة الحرارة المناسبة لانتشار الفطر هى 25 – 30ْم تقريبا

3- التربة الخفيفة الرملية

4- انتشار ديدان النيماتودا بالتربة

مكافحة المرض

1- زراعة أصناف مقاومة ان وجدت

2- استخدام بذور من مصادر معروفه خالية من المرض

3- زراعة التقاوى في تربة خالية من المرض

4- إتباع دورة زراعية مناسبة

5- العناية بالتسميد وخاصة الأسمدة البوتاسية التي وجد ان لها تأثير على تقليل الإصابة بالمرض

6- في الحقول المعروف إصابتها بشدة يجب معاملة البذور قبل الزراعة بمادة الريزوليكس ثيرام او مونسرين بمعدل 3 جم / كجم بذور0 وفي حالة ظهور الإصابة على البادرات الصغيرة بالحقل يرش بجوار الجذور على الخطوط بمحلول من أحد المادتين السابقتين بمعدل 300 جم / 100 لتر ماء.

2 – عفن أو تقرح الساق الريزوكتونى (Rhizoctonia Stem Rot)

المسبب: ***Rhizoctonia solani***

ألأعراض:

تظهر على السويقة الجنينية السفلى للبادرات بقع بيضاوية غائرة, بنية الى حمراء اللون, قد تؤدى الى تحليق الساق في حالة الإصابة الشديدة, مما قد يتسبب في تساقط البادرات المصابة, والذى يؤدى الى غياب نسبة كبيرة من الجور0 وأحيانا قد يمتد العفن حتى نخاع البادرة مسببا ظهور لون بنى ضارب الى الحمرة في الأنسجة المصابة. ومع تقدم النبات في العمر, تلتئم البقع المصابة, ويصبح النبات أكثر مقاومة للفطر0 ولكن قد تظهر بقع بنية ضاربه الى الحمرة على الساق والقرون الملامسة للتربة الرطبة. وعموما فان المرض يؤدى الى ضعف النمو الخضري ونقص المحصول.

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

1- درجة الحرارة المنخفضة

2- زيادة نسبة الرطوبة في التربة

3- التربة الثقيلة السيئة الصرف

المكافحة:

1- زيادة الأصناف المقاومة
2- الاعتدال في الري
3- إتباع دورة زراعية مناسبة
4- العناية بخدمة الأرض وتنعيمها حتى تقل نسبة الرطوبة فيها
5- عدم تعميق الزراعة حتى تظهر البادرات سريعا فوق سطح التربة
6- في الحقول المعروف إصابتها بشدة يجب معاملة البذور قبل الزراعة بمادة الريزوليكس ثيرام او مونسرين بمعدل 3 جم / كجم بذور0 وفي حالة ظهور الإصابة على البادرات الصغيرة بالحقل يرش بجوار الجذور على الخطوط بمحلول من أحد المادتين السابقتين بمعدل 300 جم / 100 لتر ماء.

3 – عفن الجذور الجاف (Dry Root Rot)

المسبب: ***Fusarium solani F. sp. phaseoli***

ألأعراض:

تظهر الأعراض بعد الإنبات بفترة وجيزة على صورة عفن جاف في الجزء العلوى من الجذر الوتدى والجزء السفلى من السويقة الجنينية السفلى. ويأخذ النسيج المصاب لونا أحمرا في البداية ثم يتحول تدريجيا الى اللون البنى القاتم, ويتحلل النسيج المصاب, وتظهر به شقوق طويلة وقد يتعرض للإصابة بكائنات أخري0 ويؤدى تلف جزء من المجموع الجذري الى اصفرار وجفاف أوراق النبات تدريجيا, ثم موت النباتات في حالات الإصابة الشديدة. وعندما تكون الإصابة خفيفة يكون النبات جذورا جانبية على منطقة الإصابة, وتحت مستوى سطح التربة مباشرة, مما يساعد على تحمل الإصابة بالمرض.

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

1- الرطوبة الأرضية الزائدة0
2- درجات الحرارة المعتدلة حوالي 32ْم0
3- الزراعة العميقة للبذور.

المكافحة:

1- زراعة أصناف مقاومة ان وجدت0
2- إتباع دورة زراعية مدتها 6 سنوات
3- جمع بقايا النباتات المصابة وحرقها بعيدا عن الحقل
4- الاعتدال في الري
5- التوقف عن العزيق عند ظهور الإصابة للمحافظة على الجذور الثانوية الجديدة التي

يكونها النبات وإجراء العزيق سطحيا إذا لزم الامر.

4 – عفن البيثيم وتساقط البادرات (Pythium Blight)

المسبب: ***Pythium spp***

ألأعراض

تتعفن البذور إذا أصيبت في مراحل إنباتها. وتؤدى إصابة البادرات عند مستوى سطح التربة الى سقوطها, وإذا أصيبت النباتات الكبيرة فانه تظهر عليها بقع مائية المظهر تمتد قليلا على الساق على صورة خطوط طولية علي أنسجة القشرة اللينة.

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

- الجو البارد الرطب0
- هناك نوع البيثيم وهو aphanidermatum ينشط في الحرارة العالية .
- تزداد الإصابة في الأرض الزائدة الرطوبة.

المكافحة:

تستخدم طرق المقاومة الزراعية كما سبق ذكره في مرض عفن الجذور الجاف 0

في حالة تكرار حدوث الإصابة بالحقل يمكن رش التربة بجوار الجذور عند بداية ظهور الإصابة بمحلول بريفيكور – ن – بمعدل 250 مل, او ريدوميل بلاس بمعدل 150 جم / 100 لتر ماء.

5– العفن الأبيض (White Mold)

المسبب: ***Sclerotinia sclerotiorum***

ألأعراض

تبدأ الإصابة في الفاصوليا على صورة مناطق مائية غير منتظمة الشكل على الساق ثم تنتشر بسرعة في باقى أجزاء النبات مكونا عفنا مائيا يؤدى غالبا الى موت النبات وقد يجف الجزء المصاب في الجو البارد الجاف. من ناحية أخرى فإن الجو الدافئ (23ْم) الرطب (95 رطوبة نسبية) يشجع النمو الفطري فينمو بغزارة ليكون نسيجا قطنيا أبيض اللون على الأوراق والقرون المصابة. وكذلك تظهر الأجسام الحجرية للفطر في هذا النمو القطنى وهى ذات لون أسود وصلبة وتختلف في الحجم من رأس الدبوس الى حجم بذرة البسلة.

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

1- يؤدى الهواء الى سرعة انتشار الإصابة0

2- الجو المعتدل الحرارة (15-24 ^{5} م) مع الرطوبة النسبية 95 %.

3- الزراعة في التربة الطينية السيئة الصرف 0

4- زيادة ماء الري0

المكافحة:

1- غمر الأرض بالماء لمدة 3 أسابيع على الأقل قبل الزراعة للتخلص من جانب كبير من الأجسام الحجرية للفطر.

2- تعقيم التربة باستعمال بروميد الميثايل.

3- عدم الإسراف في الري 0

4- تحسين التهوية في الزراعات المحمية0

5- الزراعة في التربة الخفيفة جيده الصرف.

6- في حالة الإصابة ترش النباتات عند بداية ظهور الإصابة بمادة رونيلان بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء ويكرر مرتين بين كل رشة وأخري 10 أيام وبالتبادل مع توبسين M 70 بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء وخاصة قبل بداية الأزهار ويوقف الرش عقب العقد مع إزالة النباتات المصابة وحرقها .

6- – لفحة الساق الرمادية في الفاصوليا (Gray Mold)

المسبب: ***Botrytis cinerea***

ألأعراض:

تصاب البادرات في منطقة السويقة الجنينية السفلى وتموت النباتات مبكرا, كذلك تصاب النباتات الأكبر فوق مستوى سطح التربة وتؤدى الإصابة الى جعلها ضعيفة النمو وقليلة المحصول. وتكون البقع المرضية ذات لون بنى قاتم الى أسود وتظهر بها غالبا حلقات مركزية كما تكون غالبا في جانب وأحد من الساق.

وقد تظهر الأجسام الحجرية السوداء للفطر في موضع الإصابة.

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

الحرارة العالية و تعطيش النباتات.

المكافحة:

1- الري الجيد المنتظم يقلل من فرصة تعرض النباتات للإصابة.

2- استعمال تقاوى خالية من الإصابة أثناء الزراعة .

3- إتباع دورة زراعية مناسبة.

برنامج عام للمقاومة الكيماوية لأمراض (أعفان الجذور والذبول في الفاصوليا)

يمكن استخدام أحد مطهرات البذور الفطرية الآتية:

1- فيتافاكس / ثيرام بمعدل 3جم / كجم بذور

2- ريزولكس بمعدل 3 جم / كجم بذور

3- توبسين M 70 جم بمعدل 2 جم/ كجم بذور0 ويمكن ان يندى المبيدات السابقة بقطرات من الصمغ العربي او مادة الترايتون كمواد لاصقة حتى نضمن التصاق المبيد بسطح البذرة جيدا وذلك لحماية البذور بعد الزراعة مباشرة من اى فطريات تؤثر عليها .

4- إزالة النباتات المصابة وحرقها خارج الحقل, علي أن تعامل الجور بمادة توبسن ام 70 بمعدل 250 جم/100 لتر ماء, أو رونيلان بمعدل 200 جم/100 لتر ماء0

5- السقسقه حول قاعدة النباتات باستعمال خليط من المطهرات يتكون من توبسن 1 جم + ريدوميل بلاس 2 جم + ريزولكس ثيرام بتركيز 2 جم / 1 لتر ماء

برنامج عام للمقاومة الحيوية لأمراض (أعفان الجذور والذبول في الفاصوليا)

1- زراعة أصناف مقاومة لامرض التربة0

2- أحيانا لا يفيد إتباع الدورات الزراعية في مقاومة هذه الأمراض لانها تصيب عددا كبيرا من الخضروات, لذلك ينصح بقلب التربة لعمق لا يقل عن 50 سم وذلك قبل إعداد الأرض لزراعة الأنفاق في الاراضى الرملية0

3- التعقيم الشمسى باستخدام الأغطية البلاستيكية أثناء اشهر الصيف وذلك للاراضى الرملية والخفيفة

4- الاعتدال في الري 0

7 – الصدأ (Rust)

يصيب الفاصوليا والعديد من الخضروات الأخرى.

المسبب: ***فطر Uromyces phaseoli var typica***

الأعراض

تظهر الأعراض عادة على الأوراق والقرون وبدرجة قد لا تذكر على الساق والأفرع0 وتظهر البثرات على السطح السفلى للأوراق في خلال 5 أيام من الإصابة على شكل بقع صغيره لا

يتعدى قطرها 1 – 2 مم, وتكون بيضاء اللون ومرتفعة قليلا0 مع تقدم الإصابة تظهر بقع أخري بنية الى حمراء اللون على شكل حلقة حول الإصابة الأولية, ومع استمرار تقدم الإصابة تتحول الحلقات الموجودة على سطحى الورقة بما يسمى بثرات ذات لون بنى ضارب الى السواد0 يصاحب ذلك تلون الأوراق المصابة باللون الأصفر فالبني ثم جفافها, وسقوطها0 ويكمل الفطر دورة حياته على نفس العائل بخلاف الكثير من فطريات الصدأ الأخرى التي تحتاج الى عائلين لكى تكمل دورة الحياة.

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

يحتاج الفطر الى جو مائل للدفء 24ْم0

رطوبة نسبية تصل الى 95 %.

المكافحة:

1- تجنب الزراعة التي كانت مصابة بالصدأ في العام الماضى.
2- زراعة الأصناف المقاومة ان وجدت.
3- إتباع دورة زراعية مناسبة.
4- التخلص من بقايا المحاصيل وحرقها.
5- الاعتدال في الري0
6- عدم المغالاة في التسميد الازوتى0
7- ترش النباتات بالكبريت الميكرونى كعلاج وقائي بمعدل 250 جم / 100 لترماء0
8- في حالة ظهور الإصابة ترش النباتات بإحدى المبيدات الجهازية الآتية:

بلانتافكس 20 بمعدل 100 مل/ 100 لتر ماء

او سابرول بمعدل 150 مل / 100 لتر ماء

او سومى ايت 5% EC بمعدل 35 مل / 100 لتر ماء

او الرش بمادة بايلتون بمعدل 25 – 30 جم / 100 لتر ماء0

8 الإنثراكنوز (Anthracnose)

المسبب: ***Colletotrichum lindemuthianum***

يصيب الفاصوليا وعدد من الخضر البقولية الأخرى منها اللوبيا .

الأعراض

يصيب هذا المرض جميع أجزاء النبات فوق سطح التربة0 فالبذور المصابة يظهر عليها بقع غائرة صفراء الى بنية اللون0 وإذا زرعت بذور مصابة فان الأوراق الفلقية تظهر عليها بقع مائلة تتكون بها جراثيم كونيدية وردية اللون في الجو الرطب, وتنقل هذه الجراثيم مع ماء المطر

او تنقل مع ماء الري 0 تصاب السويقة الجنينية السفلى هى الأخرى وتبدو الإصابة في البداية كنقط صغيره ذات لون أحمر قاتم ثم تستطيل, وتمتد لأعلى الساق وتأخذ شكل التقرحات, وتؤدى الى تحلل نسيجي البشرة والقشرة, وتحليق الساق, ثم موت النبات0 وتنتقل هذه الجراثيم من هذه التقرحات مع رذاذ الماء لتصل الى أعناق الأوراق وأسطحها السفلية فتظهر بقع مماثلة بامتداد العروق على السطح السفلى للورقة, وعلى عنق الورقة مما يؤدى الى ذبولها0 وتظهر البقع على القرون أيضا, وتكون في البداية صغيره, وذات لون أحمر قاتم ثم تستطيل وتأخذ لونا أحمر داكن على الحواف, وتصبح غائرة من المركز, وقد تغطى البقع كل سطح القرن0 تمتد الإصابة من خلال الثمرة لتصل الى البذور, ويكون ذلك في الإصابات المتأخرة0 اما إصابات القرون الكبيرة, فان القرن قد لا يكمل نموه, ولذلك لا تتكون بذوره.

طرق انتشار الإصابة ودورة المرض:

- ينتشر الفطر بواسطة الجراثيم الكونيدية التي تنتقل بسهولة مع رذاذ الماء والتيارات الهوائية.
- ينتشر ميكانيكيا باللمس والحشرات والآلات الزراعية والحيوانات.
- يعيش الفطر في بقايا النباتات المصابة في التربة على صورة ميسليوم او جراثيم وفي البذور على صورة ميسليوم ساكن تحت قصرة البذور او في الفلقات.
- يعيش محتفظا بحيويته في البذور المصابة لمدة سنتين. وتبدأ الإصابة في الحقل عادة من هذين المصدرين.

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

يساعد وجود الندى او الأمطار وانخفاض الحرارة علي انتشار المرض.

المكافحة

1. زراعة تقاوى خالية من الإصابة تكون منتجة في المناطق الجآفة.
2. إتباع دورة زراعية ثلاثية.
3. عدم إجراء الحصاد او عمليات الخدمة الزراعية عندما تكون النباتات مبتلة حتى لا يؤدى إلي انتشار الإصابة في الحقل.
4. الخدمة الجيدة, وإزالة الحشائش وحرق مخلفات النباتات المصابة.
5. الرش بمبيد كوبرانتراكول بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء او توبسن M 70 بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء.

9 – العفن الرمادى (Gray Mold)

المسبب: ***Botrytis cinerea***

ألأعراض:

تتميز الإصابة بظهور نمو كثيف ذو لون أبيض رمادى فاتح يتكون من نسيج الفطر المغطى بالجراثيم الكونيدية السوداء, يظهر هذا النمو على جميع الأجزاء النباتية المصابة. وإذا أصيبت النباتات قبل النضج فأنها تذبل نتيجة تحلل وتعفن أنسجة الساق وأكثر الأعضاء النباتية تعرضا للإصابة هى الأوراق والقرون وبمجرد حدوث الإصابة تتحول الورقة الى كتلة هلامية من نسيج مائى وتغطى بالنمو الرمادى للفطر وتحدث نفس الأعراض على القرون.

عوامل انتشار المرض بسرعة ودورة حياة الفطر

المدى الحراري للفطر من 15 – 20ْم وكذا رطوبة نسبية من 90 – 95 % لذلك يعتبر هذا المرض من أهم الأمراض الرئيسية أثناء الشحن والتخزين.يتواجد الفطر غالبا على بقايا المواد العضوية المتحللة في التربة وتنتشر جراثيمه عن طريق الهواء.

المكافحة:

1- جمع الأوراق المصابة وحرقها بعيدا عن الحقل.
2- مراعاة الري الجيد والمنتظم.
3- يمكن الرش بالرونيلان بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء او توبسن 70 M بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء ويكرر الرش كل 14 يوم.

10- البياض الدقيقى Powdery Mildew

المسبب له الفطر ***Erysiphe polygoni***

تبدأ الإصابة في الجو المعتدل الدافئ (22- 25 ^{5} م) , الجاف ثم تنتشر الإصابة في الرطوبة الجوية المرتفعة0

الأعراض : -

تنمو جراثيم الفطر على شكل بقع دقيقية بيضاء على السطح العلوى للأوراق وتؤدى هذه الإصابة الى اصفرار الأوراق ثم جفافها وموتها وقد تسقط في حالة الإصابة الشديدة. وتشتد الإصابة عموما داخل الصوب.

الوقاية والمكافحة:-

- التخلص من بقايا المحصول السابق0
- زراعة الأصناف المقاومة
- التهوية الجيدة للصوب والأنفاق0
- رش النباتات وقائيا بالكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم /100 لتر ماء ويكرر الرش كل 3 أسابيع

- الاهتمام بالتسميد البوتاسى والفوسفاتى وعدم الإفراط في التسميد الازوتى0
- عند ظهور المرض ترش النباتات بأحد المبيدات الجهازية الآتية :

افيوجان (30% EC) بمعدل 100مل /100 لتر ماء
سومى ايت 5% EC (5% EC) بمعدل 35 مل /100 لتر ماء
دومارك (10%EC) بمعدل 50 مل /100 لتر ماء
أفيوجان (30 % EC) بمعدل 100 مل /100 لتر ماء
بيلتون (25% WP) بمعدل 25 جم /100 لتر ماء
توباس 100 (10% EC) بمعدل 25 مل /100 لتر

11- الأمراض الفطرية التي تصيب قرون الفاصوليا الخضراء

تتعرض أصناف الفاصوليا المنزرعة للإصابة بالفطريات خلال فترة التزهير والعقد حيث تظهر أعراض الإصابة أثناء النقل والتسويق والتصدير عند توفر الرطوبة العالية.

11- 1 – العفن الرمادى

هو من أهم الأمراض التي تصيب قرون الفاصوليا وتسبب فاقد كبير في المحصول أثناء التصدير نتيجة زيادة الرطوبة وملامسة القرون المصابة للقرون السليمة عند التعبئة.

11- 2 - العفن الأبيض

وهو يتسبب عن فطر الاسكروتينيا ويصيب قرون الفاصوليا في الحقل نتيجة ملامسة القرون لسطح التربة حيث يظهر على القرون نمو ميسليومى أبيض اللون خلال مراحل التسويق والتصدير.

11-3 – عفن البيثيم

يصيب هذا المرض قرون الفاصوليا أثناء النقل والتسويق والتصدير نتيجة تلوث القرون الملامسة لسطح التربة بالفطر المسبب للمرض حيث يظهر الأعراض على القرون على هيئة بقع مائية ينمو عليها ميسليوم أبيض قطني الشكل يؤدى الى تحلل القرون.

لمكافحة هذه الأمراض بإتباع الاتى:

رش النباتات قبل العقد بشهر باستخدام مبيد سيموسلسكس أو روفرال أو رونيلان بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء كل 15 يوم, ويوقف الرش عند بداية العقد.

ثانيا-أمراض الفاصوليا البكترية :

191- الندوة العادية: (Common blight)

المسبب: ***Xanthomonas campestris pv. phaseoli***

تعتبر من أهم الأمراض البكتيرية التي تصيب الفاصوليا والبقوليات عموما فـي جمهوريـة مصـر العربية وتسبب خسائر كبيرة في المحصول وخاصة فى زراعات الأنفاق المبكرة.

الأعراض:

1. بقع صغيره شفافة مائية قطرها 2 مم يتحول لونها بتقدم الإصابة الى اللون البنى المحمر وتحيط بها هالة صغيره عرضها 2 – 3 مم وانسجتة صفراء شاحبه.
2. بتقدم الإصابة تتلاحم البقع وتموت مساحات كبيرة من أنسجة الأوراق.
3. تتكون بقع مماثلة على الأعناق والسوق إلا أنها تكون مستطيلة الشكل وقد تصاب البذور فتنكمش وتجعد وتتلون باللون البنى المحمر.

المكافحة:

1- إتباع دورة زراعية لا تقل عن 3 سنوات.
2- إعدام المخلفات المصابة.
3- عدم استعمال البذور المصابة في الزراعة.
4- تطهير التقاوى بالمطهرات الفطرية البذرية لعدم أحداث جـروح عـن طريـق الفطريـات وبالتالي حماية البذور من إصابتها بالبكتريا

2 – الذبول البكتيري: (Bacterial Wilt)

المسبب: ***Corynebacterium flaccumfacins***

الأعراض

تبدأ الإصابة في الحقل, فإذا زرعت بذور حاملة للبكتريـا وكانـت إصـابة البـذور شـديدة فأنهـا قـد تفشل في الإنبات او قد تموت البادرات وهى مـا زالـت فـي مرحلـة نمـو الأوراق الفلقيـة. وتكـون النباتات المصابة متقزمة وتأخذ الأوراق السـفلى غالبـا شـكلا ملعقيـا, ومـع تقـدم الإصـابة تتلـون المسافات بين العروق في الورقة بلون اصفر وتصبح ذات ملمس ورقـى, ثـم تتحـول الـى اللـون البنى الفاتح ثم تذبل, وتسقط في نهاية الامر. يشتد الذبول في الجو الحار وتتلـون الحـزم الوعائيـة بلون بنى خاصة في الجزء السفلى من النباتات ولا تظهر أعراض خارجيـة علـى القـرون بـرغم إصابتها داخليا.

المكافحة:

استعمال بذور خالية من الإصابة.

ثالثا- أمراض الفاصوليا الفيروسية:

1- فيروس موزايك الفاصوليا العادى (Bean Common Mosaic Virus):

ينتقل بواسطة حشرات المن (14 نـوع) وكـذلك بواسـطة البـذور. أهم الأعـراض هـى تبـرقش الأوراق واصفرارها مـع تـدلى نصـل الورقـة لأسـفل – تأخـذ الوريقـات مظهـرا مقوسـا متجعـدا (المظهر الفنجانى) – تصغر حجم الأوراق ويحدث تقزم واضح للنبات – وقـد يظهـر تشـوه فـي الأزهار والقرون.

2 – فيروس الموزايك الذهبي في الفاصوليا :

ينتقل بواسطة حشرات الذبابة البيضاء. تبدأ أعراض الإصابة بظهور التبرقش ثم تتحول الأوراق تدريجيا الى اللون الأصفر – لا يحدث تقزم للنباتات ولكن يقل إنتاج القرون بشدة.

3 – فيروس الموزايك الأصفر في الفاصوليا

(Bean Yellow Mosaic Virus) :

ينتقل بواسطة حشرات المن – هناك تقارير أنه ينتقل بواسطة البذور. أهـم الأعـراض هـى تجعـد الأوراق الى أسفل وتكون الأسطح غير منتظمة مع مساحات فاتحة صغيره – ثم ينتشر الاصفرار حتى يصبح معظم المجموع الخضري مصفرا – بتقدم عمر النبات يقل طـول السـلاميات وتزيـد الأفرع الجانبية ويصبح مظهر النبات كثيفا متقزما – تتكون قرون قليلة على النباتات.

4 – فيروس موزايك الفاصوليا الجنوبي

(Bean Southern Mosaic Virus) :

ينتقل بواسطة البذور وغير معروف ناقل حشري لـه – يظهـر تبـرقش معتـدل أولا ثـم يـزداد فـي الشدة – وقد يحدث موت للعروق وسقوط مبكر للأوراق فـي الأصـناف الحساسـة – يظهـر علـى القرون مسـاحات خضـراء داكنـة وتكـون مشـبعة بالمـاء علـى الفاصـوليا الخضـراء او خضـراء مصفرة على القرون الشمعية.

طرق الوقاية والمقاومة لفيروسات الفاصوليا:

1- استخدام أصناف من الفاصوليا مقاومة للفيروسات.
2- التأكد من مصدر التقاوى وخلوها من الفيروسات.
3- المقاومة المستمرة للحشرات الناقلة وخصوصا المن والذبابة البيضاء.
4- متابعة التخلص من النباتات المصابة في المراحل الأولى من نمو النبات (طـور البادرة)
5- تجنب زراعة الفاصوليا بجانب المحاصيل البقولية الأخرى والتي تعتبـر عوائـل لفيروسات الفاصوليا مثل الفول البلدى والبرسيم.

رابعا- آالافات الحشرية والحيوانية:

مثل العنكبوت الأحمر, ذبابة الفاصوليا, المن, الذبابة البيضاء, التربس, الـدودة القارضـة, دودة الأنفاق و نيماتودا تعقد الجذور



الفصل السادس عشر

الفراولة

تعتبر الفراولة احد محاصيل الخضر التصديرية الهامة في مصر و التي اتجهت الدولة في هذه الأونه إلى تطوير و تحديث إنتاجها لما تحقق من زيادة في دخل المزارع , و كذلك في الدخل القومي و من هذا المنطلق فقد انتشرت زراعتها في عده محافظات بعد إن كانت قاصرة على بعض القرى في محافظه القليوبية . و نظرا لان طريق الزراعة بالشتلات هي التي كانت سائده

في زراعه المحصول و إن إنتاجها لا يناسب النافذة التصديرية المتاحة لمصر (من نوفمبر حتى فبراير) لتأخر إنتاجها و بدايته في أوائل مارس الذي يعتبر قرب نهاية موسم التصدير و تدنى الأسعار و عدم توفر عنصر المنافسة مع الدول المنتجة الأخرى , لذا فلقد قام مشروع استخدام و نقل التكنولوجيا الزراعية بداية من عام 1998 في بذل مجهود كبير في نشر زراعه الفراولة بطريقه الشتلات الطازجة التي يتم زراعتها تحت الأنفاق البلاستيكية في شهر سبتمبر و إعطاء محصولها بداية من شهر نوفمبر و بالتالي زيادة الطلب على التصدير و الاستفادة من الأسعار المرتفعة في الأسواق الخارجية الأمر الذي تبعه زيادة في المساحة المنزرعة بالشتلات الطازجة من 226 فدان عام 1998 لتصبح 890 فدان سنه 2000

الاحتياجات البيئية

1 – الحرارة و الاضاءة

يتأثر كل من النمو الخضرى و التزهير فى نباتات الفراولة بكل من درجة الحرارة و الفترة الضوئية , حيث تعمل درجه الحرارة المعتدلة و المائلة للحرارة (من 21 – 25ْم) و النهار الطويل على تكوين مجموع خضرى قوى و على تكوين عدد كبير من المدادات , بينما يؤدى الطقس المائل للبرودة (15ْم) مع النهار القصير الى تكوين الازهار و انخفاض تكوين المدادات

1. انخفاض درجات الحرارة عموما يقلل من معدل النمو الخضرى حيث يتوقف تماما عند درجة حرارة 10ْم فى اغلب الاصناف. انخفاض درجة الحرارة عن 14ْم يقلل من انطلاق حبوب اللقاح و يقلل من حيويتها و خاصة اذا صاحب ذلك فترة ضوئية قصيرة. أما حدوث الصقيع فهو يسبب اسوداد مراكز الازهار بسبب موت اعضاء التأنيث , تشوه شكل الثمار، تلون منطقة التاج باللون البنىنتيجة تكوين بللورات ثلجية داخل الانسجة، وموت بعض النباتات عند تعرض النسيج الوعائى للضوء الشديد0 ويسبب تساقط البرد ضرر خطيرا وقت التزهير وتلوين الثمار حيث يسسبب تساقط الثمار الغير ناضجة نتيجة ارتطام البرد بها ، تجريح الثمار و تكوين ندب بنية عليها ، وتحطم بتلات الازهار، هذا بالأضافة الى تمزق انصال الأوراق و تكسر اعناق الأوراق0

من ناحية أخرى فان معدل النمو الخضرى ينخفض بارتفاع درجه الحرارة عن 25ْم كما يحدث ضررا للنباتات عند وصول درجة الحرارة الى 35ْم و خاصة اذا صحب ذلك رياح محملة بالرمال وخاصة رياح الخماسين التى تسبب اضرار ميكانيكية للنباتات و الثمار مثل تمزق الأوراق و تلون حوافها باللون البنى، اقتلاع جذور المدادات الجديدة و جفاف الأوراق الحديثة و

المدادات، تجريح الثمار و تشققها و تلون اجزاء منها باللون البنى و تشوه بعض الثمار، تساقط الثمار الصغيرة و الازهار، وتأخر النمو لعدة اسابيع بسبب تأخر نشاط التمثيل الضوئى، هذا بالأضافة الى اصابة بعض الثمار بفطريات مثل فطر الالترناريا Alternaria و انتشار الاكاروس على النباتات0 كما أن الحرارة المرتفعة و الرياح الجافة تسبب جفاف كل من المياسم و المتوك و بالتالى انخفاض نسبه العقد و انخفاض نسبه المحصول

و يعتبر المجال الحرارى المناسب للازهار و العقد ما بين 15ْم – 20ْم

و يعمل الجو المعتدل الصحو نهارا و اليل المائل للبروده على زيادة نسبة السكر بالثمار , كما يعمل الجو الجاف اثناء النضج على زيادة صلابة الثمار و يستغرق تكوين الثمار و نضجها من وقت نضج الازهار الى حوالى شهر عندما تكون درجة الحرارة 17ْم ليلا و 21 – 27ْمنهارا , الا ان هذه الفترة تقل بارتفاع درجات الحرارة عن ذلك , انخفاض الاضاءة اثناء تكوين الثمار يقلل محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة و من فيتامين ج

2 – الرطوبة

تعتبر انسب رطوبة جوية لنباتات الفراولة خلال فترة الازهار و الاثمار هى التى تتراوح ما بين 60 – 70 % و تسبب ارتفاع الرطوبة النسبية انتشار الامراض الفطرية

3 – التربة

انسب الاراضى لزراعة الفراولة هى المفككة بصورها المختلفة و خاصة التربة الرملية و ذلك لسهولة اجراء عمليات الخدمة و تجهيز الارض للزراعة كما انها ملائمة لاجراء تعقيم التربة نظرا لانخفاض كفاءة عملية التعقيم بارتفاع نسبة المواد العضوية بالارض كذلك لسهولة صرف المياة فى حالة هطول الامطار و تصريف ماء الرى الزائد حيث ان الماء الزائد فى التربة يسبب انتشار امراض التربة و اعفان الثمار

ويشترط فى الاراضى الرمليه ان تكون خالية من الاملاح حيث ان ملوحة التربة تسبب موت الجذور الشعريه التى تقوم بعملية امتصاص الماء و العناصر و بالتالى تسبب تقزم النباتات و تبقع الأوراق كما يصبح المجموع الجذرى ضعيف مما يجعل النباتات غير مثبتة جيدا فى الارض

كذلك تفشل زراعة الفراولة فى الاراضى الموبؤة بامراض التربة أو النيماتودا بسبب حساسية النباتات لهذة الافات

كما تفشل زراعة الفراولة فى الاراضى الموبؤة بالحشائش المعمرة مثل الحلفا و النجيل و السعد بسبب ضعف منافسة النباتات لمثل هذة الحشائش كما لاتنجح زراعة نباتات الفراولة فى الاراضى الجيرية التى تحتوى على نسبة مرتفعة من كربونات الكالسيوم

انتاج شتلات الزراعه Daughter Plants

يتم انتاج ثمار الفراولة عن طريق زراعة الشتلات المعتمدة و التى يتم انتاجها من خلال 3 مراحل على الاقل كما يلى :

أولا : انتاج رتبة النواة (Nuclear Stock)

و هى التى يتم انتاجها فى معامل زراعة الانسجة من المرستيمات لشتلات مستوردة من الخارج أو من نباتات تم انتخابها من الحقل ثم معاملتها حراريا للتخلص من الامراض الفيروسية التى بها ثم اكثار نباتات المعمل لعدة مرات ثم عمل اقلمة للنباتات الناتجه فى صوبات خاصة مزودة بشباك مانعة لدخول الحشرات و مزودة بنظامى تدفئة و تبريد و رى بالضباب (Mist irrgation)

ثانيا : رتبة الاساس (Foundation stock)

و هى الشتلات الناتجه من زراعة شتلات رتبة النواة فى مخلوط معقم أو فى تربة معقمة داخل صوبة منيعة لدخول الحشرات

ثالثا : انتاج رتبة التقاوى المعتمدة (Ceartified Stock)

و هى الشتلات التى تنتج من زراعة شتلات الاساس فى حقول معقمة و هى التى يتم بيعها للمزارعين لانتاج المحصول التجارى فى الحقل المستديم

و يعتمد انتاج شتلات كل من رتبه الاساس و رتبة التقاوى المعتمدة على قدرة انتاج الشتلات المنزرعة على انتاج المدادات و التىهى عبارة عن سيقان جارية تخرج من الأوراق و طولها سلاميتين . فعند ملامسة العقدة الثانية للساق المدادة التربة يتكون عليها جذور كما تعطى ساق هوائية تحمل أوراق مكونة نباتات جديدة . و يتكون سيقان جارية اخرى من النباتات الجديدة و النبات الام ثم تفصل هذه النباتات عن بعضها عن طريق قطع المدادات لتستخدم هذه النباتات كشتلات فى النهاية لانتاج التقاوى المعتمدة

انتاج شتلات الانتاج (رتبه التقاوى المعتمده)

- تجهيز ارض المشتل للزراعة

أولا يتم اختيار التربة بحيث تكون ارض خفيفة و خالية من الملوحة و قليله فى محتواها من كربونات الكالسيوم على ان لا تزيد الملوحة فى ماء الرى عن 600 جزء فى المليون

1- تحرث الارض 3 مرات و تزحف بعد كل مرة لتفكيك التربة و تنعيمها جيدا

2- ينثر السماد العضوى قبل الحرثة الاخيرة بمعدل 30 م3 / فدان من السماد البلدى + 10 م3 من سماد الدواجن و عقب حرث الارض تزحف الارض

3- تروى الارض رية غزيره و عندما تصل الرطوبة بالتربة الى 75 % من السعة الحقلية تعقم الارض بغاز بروميد الميثايل بيتركيز 50 – 70 جرام / م2 و ذلك للتخلص من النيماتودا والامراض و الحشرات و بذور الحشائش الموجوده فى التربة

و يتم التعقيم بطريقتين كما يلى

طريقة التعقيم البارد

يوضع خزان بروميد الميثيل على الجرار المخصص لذلك . هذا الخزان موصل بأنابيب تطلق الغاز داخل التربة . فى نفس الوقت تركب بكرة بلاستيك سنك 120 ميكرون و عرض 4 متر على الجرار . يتم حقن الغاز مباشرة فى التربة بمعدل 50 – 70 جرام / م2 بعمق 30 سم فى نفس الوقت يتم فرد و تثبيت البلاستيك من الجوانب لتغطية التربة المعاملة فى الحال . اى ان عملية حقن الغاز و فرد البلاستيك و تغطية التربة بالبلاستيك و تثبيت هذا البلاستيك فى التربة يتم فى وقت واحد

طريقه التعقيم الساخن

تعتمد هذه الطريقة على وجود اسطوانة غاز بروميد الميثايل و التى تتصل بها ماسورة حلزونية (سربنتينة) يتصل طرفها الاخر بأنابيب بولى اثيلين مخرم مفرودة على الارض أو خراطيم رى بالتنقيط و التى تكون مغطاة بالبلاستيك الشفاف و مثبت جيدا من الجوانب عند اجراء التعقيم يتم وضع السربنتينة فى وعاء به ماء تحته لهب للتسخين حيث يتم بث الغاز 70 مم / م2 و يمكن التحكم فى ذلك عن طريق حساب ضغط الغاز (بأستخدام مؤشر الانبوبة) و زمن الانسياب و يراعى استمرار تسخين الماء الذى يغمر فيه السربنتينه طوال فترة اطلاق الغاز و تعتبر هذه الطريقة اقل كفاءة فى التعقيم عن الطريقة الباردة لان الغاز لا يحقن فى التربة الى العمق المراد تعقيمه

4 – يتم ازالة البلاستيك بعد 3 – 4 أيام فى كلتا الطريقتين حتى يتأكد من تسرب الغاز داخل التربة

5 – يتم تهوية التربة و لا يتم زراعة الشتلات الا بعد التأكد من خلو التربة من الغاز و الذى يتم عن طريق اخذ عينات من التربة المعاملة و وضعها فى برطمنات حيث تحضر قطع من القطن المبلل بالماء و نثر بذور جرجير عليها حيث يتم تثبيت قطعة القط بغطاء البرطمان و يلاحظ

انبات البذور فأذا لم تنبت هذه البذور دل ذلك على استمرار وجود غاز فى عينة التربة يتم انبعاثها فى البرطمان و منع نمو البذوراما اذا انبتت البذور دل ذلك على خلو التربة من المبيد و امكانية زراعتها بشتلات الفراولة .

6 – ينثر السماد الكيماوى على الارض بمعدل 150 كجم سلفات نشادر , 300 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم , 150 كجم سلفات بوتاسيوم , 200 كجم كبريت زراعى ثم تزحف الارض لتغطية الاسمدة

7 – تركب شبكة الرى بالرش (باستخدام رشاشات تعطى 120 لتر / ساعة) على مسافات 5 X 6 متر ثم تروى رية غزيرة و تترك حتى تستحرث لزراعتها بالشتلات المعدة لذلك

ميعاد زراعه الشتلات

منتصف مارس حتى أول ابريل و لا يوصى بالزراعة قبل ذلك حتى لاتتأثر الشتلات ببرودة الجو ولا بعد هذه الفترة حتى تنضج الشتلات قبل تقليعها من المشتل

زراعة الشتلات

تؤخذ شتلات الاساس (رتبة الاليت أو السوبر ايلت) المعتمدة من وزارة الزراعة و المنتجة من امهات زراعة الانسجة و التى تم اكثارها داخل صوبات معزولة مانعة للحشرات و فى تربة معقمة يتم زراعة شتلات الاساس أولا بداية من منتصف مارس فى اكواب بلاستيكية مملؤة ببيئة خاصة (تتكون من بيت موس متعادل + فرموكليت بنسبة 1 : 1) مخصبة (اى تحتوى على عناصر غذائية كافية لنمو الشتلة) و مضاف اليها مطهرات فطرية و نيماتودية لحماية الجذور من اعفان الجذور و من النيماتودا و يتم تحضير خلطة الزراعة كما يلى :

1 – يتم تفريغ بالة البيت موس على شريحة من البلاستيك الجديد النظيف لمعادلتة برفع ال pH من 3.4 الى 7 باضافة 4 كجم بودرة بلاط (كربونات كالسيوم) لكل بالة بيت موس

2- يضاف الى كل بالة بيت موس نفس الحجم من الفيرموكيوليت مع خلطهما جيدا

3 – يضاف العناصر الكبرى و الصغرى و المبيدات الى خليط البيت موس و الفيرموكيوليت بواقع 150 كجم سلفات نشادر , 300 جم سوبر فوسفات , 100 جم سلفات بوتاسيوم , 15 جم سلفات ماغنسيوم , 5 جم عناصر صغرى , 50 جم من مخلوط المبيدين الفطريين توبسن و ريزولكس , 25 جم من مبيد النيماتودا التيمك لكل بالة بيت موس

4 – يتم توزيع هذه الاضافات على خلطة البيئة بانتظام مع الخلط الجيد و اضافة الماء مع التقليب المستمر حتى تصبح رطوبة البيئة مناسبة و يعرف ذلك بأخذ عينات من البيئة و الضغط

عليها بقبضه اليد فيلاحظ عدم انسياب الماء منها بسهولة يتم ترك البيئة لمدة 24 ساعة و عقب ذلك يتم تعبئة اكواب الزراعة بها

يجب تطهير شتلات الفراولة قبل زراعتها فى الاكواب بغمرها فى محلول التوبسن بتركيز 0.1% لمدة 20 دقيقة

تشتل الشتلات فى الاكواب ثم توضع فى الصوبات و توالى بالرى

بعد ثلاث اسابيع من وضع الشتلات داخل الصوبات يتم نقلها الى ارض المشتل بشتلها بالصلايا فى ارض مستحرثه (اى عقب ريها و جفت الجفاف المناسب لزراعة الشتلات) على مسافات 1 X 1 أو 1.5 X 1 متر أو 1.5 X 1.5 متر حسب الصنف و انتاجيتة من المدادات

عمليات الخدمة للشتلات

1 – التسميد

يحتاج مشتل الفراولة بغرض انتاج الشتلات الطازجة الى حوالى 75 – 100 كجم نيتروجين , 75 – 100 كجم بوتاسيوم (K_2O) , 20 – 25 كجم من الفسفور (P_2O_5) اثناء موسم نمو الشتلات و الذى يبدأ عقب الزراعة مباشرة حتى نهاية اغسطس و عادة ما تستخدم المعدلات المرتفعة من الاصناف التى تعطى اعداد قليلة من المدادات , مثل الاصناف روزاليندا و سويت شارلى و سلفا . كما يفضل اضافة حوالى 30 كجم سلفات مغنسيوم يبدأ اضافتها بعد شهر ونصف من الزراعة بمعدل 2 كجم اسبوعيا تضاف مع الاسمدة الاساسية البسيطة مثل النيتروجين و الفسفور و البوتاسيوم اما العناصر الصغرى فيبدأ رشها بعد اسبوعين من الزراعة ثم يعاد أضافتها كل اسبوعين حتى نهاية شهر اغسطس. و يفضل اضافة العناصر الصغرى فى صورة مخلبية حتى لا تثبت فى التربة القلوية على ان تتم الاضافة خلال الشهر و النصف الأول من الزراعة باستخدام الرشاشات الظهرية حيث انه فى هذه الفترة يكون عدد المدادات قليل و احجام النباتات صغيرة مما يسهل المرور بين النباتات مع الاقتصاد فى الكمية المضافة من الاسمدة على ان تضاف بعد ذلك مع ماء الرى بالرش نظرا لتغطية الارض بالنباتات و صعوبة السير بينها . و يراعى ان تضاف الاسمدة فى الثلث الثانى من فترة الرى لضمان و صول الاسمدة الى منطقة جذور النباتات ولضمان غسيل شبكة الرى بالماء فقط فى الثلث الاخير من الرى

2 - الرى

يتم رى المشتل يوميا من بدء زراعة الشتلات فى المشتل بمعدل 10, 15 , 20 , 25 , 30 م3 ماء يوميا خلال اشهر ابريل و مايو و يونيو و يوليو واغسطس على التوالى و ذلك نظرا لزيادة

عدد النباتات و ارتفاع درجات الحرارة تدريجيا و يجب ان يكون الرى فى الصباح الباكر حتى تفقد النباتات الماء بالبخر مع شروق الشمس مما يحد من انتشار امراض المجموع الخضرى الفطرية , الا ان الرى يتم مرتين فى الصباح الباكر و فى المساء خلال شهرى يوليو و اغسطس نظرا للارتفاع الشديد فى درجات الحرارة و سرعة فقد التربة للماء بالبخر و الرشح

3 - العزيق

يتم خربشة التربة بالمناقر خلال شهرى ابريل و مايو و ذلك للتخلص من الحشائش و تفكيك الطبقة السطحية من التربة على ان يتم التخلص من الحشائش ان وجدت بعد ذلك بالتقليع باليد مع الاحتراس بعدم الاضرار بالشتلات

4 - ازالة الازهار

يتم ازالة الازهار المتكونة أولا بأول حتى لا يضعف تكوين المدادات الجديدة , ازالة النباتات المصابة بالفيروسات أولا بأول حتى لا تمتد الاصابة لباقى النباتات فى المشتل , ازالة النباتات المخالفة للصنف و التى يمكن تميزها باختلاف شكل النمو الخضرى .

5- اتباع برنامج وقائى ضد الامراض .

6- تقليع و فرز وتعبئة الشتلات :

1 – يتم تقليع الشتلات ابتداء من 15 سبتمبر الى 15 اكتوبر و لا يجب تقليع الشتلات مبكرا عن ذلك فى اغسطس لان مثل هذه الشتلات تكون غير ناضجة و محتوها من المواد المخزنه من السكريات و النشويات يكون منخفضا كما يكون المجموع الجذرى لمثل هذه الشتلات ضعيفا مما ينتج عنه ارتفاع نسبة موت النباتات بالحقل بعد الزراعة

2 – تقليع الشتلات عندما تكون الرطوبه فى ارض المشتل 30 % و ذلك باستخدام الشوك الحديدية فى تقليع الشتلات كاملة بالجذور

3 – عقب تقليع الشتلات تنظف الجذور جيدا من التربة العالقة بها بدون ان تغسل تلك الجذور بالماء ثم يتم فرز الشتلات و اختيار الشتلات السليمه القوية التى يكون فيها سمك التاج من 8 – 10 مم , و لها مجموع جذرى قوى و البرعم لايوجد به اى تلف . كما يجب ات تكون الشتلات خالية من اى اصابات مرضية أو حشرية و من نيماتودا تعقد الجذور

4 – يتم زراعة الشتلات مباشرة فى الحقل أو تعبأ فى اكياس من البلاستيك المثقب . بحيث ترص الشتلات قائمة و جذورها لاسفل ثم توضع هذه الاكياس اما فى اقفاص أو فى صناديق كرتونية تتسع لنحو 1500 – 2000 شتلة محتوية على فتحات للتهوية ثم توضع هذه الاكياس فى الثلاجة على درجة حرارة +2 م لمدة اسبوعين

5 – يصل محصول فدان المشاتل الى نحو 200 - 250 الف شتله حسب الصنف و الاهتمام بالعمليات الزراعيه و خاصة التسميد

الزراعة فى الارض المستديمة

1 – ميعاد الزراعة

تزرع شتلات الفراولة من نصف سبتمبر الى نصف اكتوبر حسب الصنف

2 – اعداد الارض للزراعة

1 – تحرث الارض 3 مرات جيدا مع التزحيف عقب كل حرثة لتنعيم الارض على ان ينثر السماد البلدى القديم المتحلل قبل الحرثة الاخيرة بمعدل 30 م3 للفدان ثم تروى الارض عقب التزحيف الاخير للارض

2 – عندما تصل الرطوبة بالتربة الى 75 % تعقم ببروميد الميثايل بمعدل 50 – 75 جم / م2 لتطهيرها من الامراض و الحشرات و النيماتودا و بذور الحشائش

3 – بعد ازالة بلاستيك التعقيم (بعد حوالى 3 – 4 أيام من المعاملة) تترك الارض للتهوية لمدة 7 ايام و للتأكد من خلو التربة من المبيد

4 – نثر الاسمدة الكيماوية على الارض بمعدل 100 كجم سلفات نشادر + 200 كجم سوبر فوسفات + 50 كجم سلفات بوتاسيوم + 200 كجم كبريت زراعى ثم تزحف الارض لتغطية الاسمدة

5 – تقسم الارض الى مصاطب عرضها 120 سم و ارتفاعها 50 سم على ان يترك مشايات بعرض 50 سم بين هذه المصاطب

3 – شبكة الرى

يلزم لزراعة نباتات الفراولة نوعين من نظم الرى :

الأولى : شبكة رى بالرش تستخدم لرى النباتات فى الشهر الأول و قبل تغطية التربة و النباتات بالبلاستيك . و يفضل ان يستخدم لهذا الغرض رشاشات ذات تصريف 120 لتر / ساعة يتم وضعها على ابعاد 5 X 6 متر

الثانية : شبكة الرى بالتنقيط حيث بفرد خرطومان على كل مصطبه بها نقاطات المسافة بين الاخر 30 – 50سم

4 – زراعة الشتلات

1 – تروى الارض رية غزيرة قبل زراعتها حتى يسهل عمل الجور و زراعة الشتلات بها

2 – توضع الشتلات فى مكان مظلل فى الحقل مع سحب الكميات المطلوبة زراعتها أولا بأول حسب الحاجه مع عدم تعريض الشتلات للشمس المباشرة حتى لا تجف الشعيرات الجذرية و تموت

3 – تطهر الشتلات قبل زراعتها مباشرة بوضعها فى براميل تحتوى على محلول يتكون من توبسنM+ ريزولكس تى 1.5 % لمدة 20 دقيقة

4 – تعمل جور فى 4 صفوف على المصطبة على مسافة 25 سم من بعضها بشكل رجل غراب

5 – تزرع الشتلات فى الجور على ان يتم دفن المجموع الجذرى بالكامل فى التربة مع بقاء القمة النامية فوق سطح التربة . و يثبت جيدا حول الشتلة مع الضغط على التربة جيدا حتى لا يكون هناك فراغ حول الجذور تتجمع فيه مياه الرى و تسبب تعفن الجذور

6 – عقب الزراعة تروى الارض رية غزيرة مرة اخرى لغسيل الارض من الملوحة و تشجيع نمو الجذور

7 – يجب زراعة شتلات فى اكواب بها بيئة زراعة مخصبة و محتوية على مبيدات فطرية كما هو مذكور فى انتاج شتلات المشتل حيث توضع هذه الشتلات فى الصوبه فى نفس يوم زراعة الشتلات فى الارض المستديمة لاستخدامها فى الترقيع بعد 2 – 3 اسبوع من الزراعة

5 – كمية التقاوى اللازمة للفدان

يحتاج الفدان لزراعة العروة الشتوية 35 – 40 الف شتلة طازجة أو مبردة على درجة +2 م

عمليات الخدمة بعد الزراعة

1- الترقيع:

يتم الترقيع بعد اسبوعين من الزراعة و ذلك بعمل جور فى التربة المحتوية على التربة و ذلك فى الاماكن التى ماتت شتلاتها

2- الوقاية من امراض التربة

تسقى الشتلات لمدة شهر بعد الزراعة بمبيدات فطرية مختلفةبحيث تبدأ المعاملة الأولى بعد 10 أيام من زراعة الشتلات ثم يكرر سقى الشتلات مرة اخرى بعد 20 يوم من الزراعة ثم الاخيرة بعد 30 يوم من الزراعة على ان تستخدم مبيدات متنوعة

3- التغطية بالبلاستيك:

1 – تغطى المصاطب أولا بالبلاستيك الابيض (المالش) فى شهر نوفمبر حيث تعمل فتحات لخروج النباتات منها ثم يثبت البلاستيك على جانبى الخط بعمل مجرى توضع فيه حافة البلاستيك و يردم عليه

2 – يتم تثبيت بلاستيك الانفاق فوق المصاطب بتثبيت السلك المجلفن على مسافات 1.5 – 2 متر ثم يفرد البلاستيك فوق السلك لحماية النباتات من انخفاض درجة الحرارة ليلا و كذلك من الامطار و العواصف

3 – يتم ازالة بلاستيك الانفاق عند ارتفاع درجة الحرارة فى الربيع

4- الرى:

1 – يجب الا تزيد تركيز الاملاح الكلية فى الماء عن 600 جزء فى المليون بسبب التأثير السئ للمياه المالحة على نباتات الفراولة من حيث تسببها لاصفرار و ضعف النباتات نتيجة تقليل امتصاص العناصر الاخرى فى حالات التركيزات المنخفضة و الى احتراق حواف الأوراق و ضعف النباتات و ضعف المحصول عند التركيزات الاعلى من ذلك0

2- تعتبر نباتات الفراولة من اكثر النباتات حساسية لجفاف التربة و نقص الرطوبة بها نظرا لان جذور النباتات سطحية و لا تتعمق اكثر من 15 سم فى التربة و تزداد اضرار الجفاف اذا صاحب نقص الرطوبة الارضية ارتفاع فى درجة حرارة الجو أو هبوب رياح أو نقصا فى الرطوبة النسبية الجوية . ويمكن تلخيص اضرار الجفاف فيما يلى :

- تلون كأس الثمرة باللون البنى و هو ما يعرف باسم Brown Cap
- فى الحالات الشديدة يحدث جفاف للثمار أو تتلون باللون الارجوانى الداكن
- فشل المدادات فى تكوين جذور
- موت الجذور فى النباتات الجديدة و الذى قد يتبعه موت للأوراق الحديثة ايضا نتيجة حدوث النتح دون امتصاص للماء نت التربة
- عند استمرار الجفاف لفترة طويلة تموت الجذور الشعرية للنباتات الكبيرة و يضعف نموها ويقل المحصول الثمرى و تكون الثمار الناتجة صغيرة الحجم الا انها تنضج مبكرا .

3- يحدث استمرار غمر التربة بالماء أو بسبب هطول الامطار فى الاراضى سيئة الصرف الى حدوث الاضرار الاتية :

- موت بعض النباتات نتيجة انتشار امراض التربة
- بطء تلوين الثمار
- تصبح الثمار سريعة التلف
- انتشار الثمار الالبينو ذات الطعم الحامضى

4 – عموما تحتاج النباتات الى كميات كبيرة من ماء الرى فى الشهر الأول و الثانى بعد الزراعة و ذلك لان جذور النباتات تكون سطحية حيث يحتاج الفدان الى 20 – 40 م3 ماء يوميا تأخذها النباتات من خلال استخدام نظام الرى بالرش

5 – بعد اقامة الانفاق البلاستيكية فى شهر نوفمبر يستخدم نظام الرى بالتنقيط بمعدل 10 م3 اثناء فصل الشتاء تزداد الى 15 م3 اثناء الربيع

6 – بعد ازالة البلاستيك يعاد استخدام نظام الرى بالرش و ذلك اثناء اشهر الصيف مع زيادة كمية مياه الرى المستخدمة فى الرى وزيادة عدد المرات فى اليوم الى مرتين صباحا و قبل الغروب

5- التسميد

تعتبر احتياجات نباتات الفراولة من الاسمدة كبيرة نظرا لصغر حجم النباتات و كمية المحصول المرتفعة الناتجة من هذه النباتات و لطول فترة جمع الثمار

1 – يجب الاهتمام بالتسميد الازوتى لاعطاء نمو خضرى قوى قادر على انتاج محصول مرتفع من الثمار مع ملاحظة ان زيادة التسميد الازوتى و خاصة اثناء نمو الثمار يسبب نقص صلابة الثمار و زيادة قابليتها للاصابة بالامراض و الحشرات و يؤخرنضج الثمار

2 – ضرورة الاهتمام بالتسميد بعنصر الكالسيوم عن طريق اضافتة فى صورة نترات كالسيوم لزيادة صلابة الثمار

3 – يفيد التسميد البوتاسى فى تحسين مواصفات الثمرة من حيث الصلابة و الطعم و المواد الصلبة الذائبة ما يطيل من فترة صلاحية الثمار للتخزين و التسويق

4 – يلعب الفسفور دورا هاما فى تحسين نمو الجذور و بالتالى زيادة امتصاص الماء و العناصر من التربة اثناء الجو البارد كما يفيد الفسفور فى زيادة عقد الثمار

5 – تعتبر نباتات الفراولة من النباتات الحساسة لنقص العناصر الصغرى و اهمها الحديد و الزنك و المنجنيز لذلك يجب المدأومة على رش النباتات كل اسبوعين بمخلوط من العناصر الصغرى طول حياة النباتات و ابتداءا من مرور ثلاثة اسابيع على زراعة الشتلات

6 – يفضل استخدام الاسمدة المركبة السائلة فى تسميد النباتات و خاصة فى حالة تصدير الثمار نظرا لسهولة استخدام هذه الاسمدة مع ماء الرى و كفاءة توزيعها و امتصاصها المرتفعة نتيجة عدم تعرض النقاطات لمشاكل الانسداد

7 – فى حالة استخدام الاسمدة المركبة السائلة فيستخدم سماد تركيبة 10 – 2 – 6 + عناصر صغرى اثناء النمو الخضرى , 10 – 4 – 8 + عناصر صغرى اثناء مرحلة الازهار , 8 – 2 – 10 + عناصر صغرى اثناء مرحلة الاثمار بمعدل 1/2 لتر لكل نوع من السماد السائل لكل 1 م3 من ماء الرى

اما فى حالة الاسمدة التقليدية فانه يمكن أضافة 200 كجم نيتروجين , 95 كجم فسفور , 250 كجم بوتاسيوم على أن يضاف من هذه الكمية اثناء اعداد الارض للزراعة

20 كجم نيتروجين , 30 كجم فوسفور , 24 كجم بوتاسيوم

6- تحسين عقد الثمار

تعتبر ثمرة الفراولة ثمرة متجمعة و هى تتكون من التخت الزهرى العصيرى المتضخم و ما يحمله من ثمار حقيقية تبدو كنقاط سوداء صغيرة موزعة عليه . و يؤدى الاخصاب الجزئى لبعض بويضات الازهار الى تكوين الثمار الغير منتظمة الشكل و لتقليل هذه الظاهرة يتبع ما يلى

1. وضع خلايا نحل بمعدل 4 – 5 خلية نحل للفدان لزيادة التلقيح و ذلك لان ازهار الفراولة غير جذابة للنحل
2. الرش ببعض الأو كسينات مثل اندول حامض البيوتريك – Indole – 3 (IBA) butyric acide

أو نفثالين حامض الخليك (NAA) alpHa –NapHthalene aciticAcid

أو نفثوكسى حامض الخليك (NOA) beta – NapHthoxy aciticAcid

بتركيز 20 جزء فى المليون

جمع الثمار

1. تجمع الثمار من العنق بحيث لا تلمس الاصابع الثمرة حتى لا تترك بصمة الاصابع عليها مما يجعلها عرضة للاصابة بالفطريات المرضية

2. تجمع الثمار للاستهلاك الطازج عندما يختفى اللون الاخضر للثمار و تكون فى مرحلة 3/4 تلوين و صلبة و تستبعد الثمار المشوهة و المصابة بالامراض أو الغير كاملة التلقيح أو المجروحة أو المأكول بذورها بفعل الطيور فى عبوات منفصلة كما تعزل الثمار الكاملة التلوين وحدها لاستخدامها فى التصنيع
3. توضع الثمار المقطوفة فى صوانى خشبية بأبعاد 30 X 40 سم وبارتفاع 7سم ويوضع فى قواعد الصوانى رقائق اسفنجية بسمك 1 سم للحفاظ على الثمرة من الكدمات
4. لايجب ان يزيد عدد طبقات الثمار فى عبوات الجمع عن 3 أو 4 طبقات حتى لا تلين الثمار السفلية
5. تجمع الثمار بعد تطاير الندى فى الصباح الباكر , كما يجب ان يوقف الجمع عند ارتفاع درجة الحرارة حيث ان هذه الثمار يحدث لها تلف سريع اثناء النقل و التداول
6. يتم الجمع بواسطة عمال مدربين للمحافظة على الثمار حيث تجمع الثمار بالكأس و جزء صغير من العنق لا يتعدى 1 سم وذلك بمسك النبات باليد حتى لا تنقطع الثمار الاخرى أو ينقلع النبات من الارض ثم قصف العنق باصابع اليد الاخرى و مسك الثمار من العنق ووضعها داخل صوانى الجمع
7. يمكن جمع الثمار المطابقة لمواصفات التصدير و تعبئتها فى الحقل مباشرة داخل كراتين التصدير باستخدام عربة صغيرة يقوم العامل بدفعها عند الجمع و توضع فوقها الكراتين و بداخلها عبوات التصدير البلاستيكية
8. فى جميع الاحوال تنقل الصوانى بسرعة من الحقل الى بيت التعبئة المعد لذلك

الفرز و التعبئة و التصدير

تقوم العاملات المدربات داخل بيوت التعبئة المعد للفرز و التعبئة بجمع الثمار من الصوانى و فرزها الى درجتين

الدرجة الأولى و هى الثمار الكبيرة الحجم الخالية من اى نوع من العيوب سواء كانت فسيولوجية أو مرضية . هذه الثمار ترص فى عبوات بلاستيكية سعة 1/4 كجم ذات غطاء مخروم للتهوية بحيث تكون قمة الثمار داخل العبوة وفى اتجاه قاعدتها فى الاتجاه الاخر تغلق العبوات وتوضع عليها العلامة المميزة للتصدير

توضع كل 8 عبوات فى كرتونة معده لذلك بحيث تحتوى كل كرتونة على 2 كجم من ثمار الفراولة

تحزم كل 4 كراتين سويا بشريط رباط جنش و تنقل خلال سير الى التبريد السريع على درجة من 1 – 2°م

عند النقل الى المطار تنقل هذه العبوات بطريق السير من التبريد السريع الى سيارات التبريد حيث ترص داخل المبردات فى درجة حرارة من 1 – 2 و تغلق و ترسل الى المطار للتصدير
اما ثمار الدرجة الثانية و هى الاقل حجما أو التى بها بعض التشوهات و لكنها خالية من الاصابات المرضية أو الحشرية أو الفسيولوجية فتوضع فى اطباق بلاستيكية سعة 1 كجم للطبق و بغطاء بلاستيكى مخرم و عليه العلامة المميزة لمصدر الانتاج . و توضع هذه الاطباق فى عدايات من الجريد تسع 8 كجم تنقل الى مراكز البيع فى المحافظات المختلفة فى اسواق الجملة أو السوبر ماركت مباشرة

اما ثمار الدرجة الثالثة فهى الثمار الصغيرة و المشوهة و الزائدة فى التلوين فتوضع فى اقفاص سعة 7 – 10 كجم و تباع الثمار لمصانع الفراولة ويستبعد منها الثمار المصابة بالامراض الثمار المصابة بالامراض فتعدم بعيدا عن المزرعة حتى لا تسبب فى نشر فطريات اعفان الثمار فى الحقل

المحصول

16 طن , منها 6 طن صالحة للتصدير

العيوب الفسيولوجية للثمار

1 - تشوه الثمار

يتعدد اشكال تشوهات الثمار باختلاف مسبباتها الا انه فى جميع الاحوال يؤدى تشوه الثمار الى اضرار كبيرة للمنتج وخاصة اذا كان الغرض من انتاج الثمار هو التصدير و من اهم اشكال تشوه الثمار ما يلى

2 - التضاعف Fasiciation أو عرف الديك Cookscomls

و هى عبارة عن ثمار كبيرة مبططة تبرز من قمتها اثنان أو اكثرمن النموات مما يعطيها مع لون الثمار الحمراء شكل عرف الديك . و السبب فى هذه الظاهرة هو حدوث اندماج لزهرتين أو اكثر معا مما يسبب تكوين الشكل العريض المبطط للثمار اما السبب فى ظهور بعض النموات على هذه الثمار هو تكون مساحات لابذرية على التخت الزهرى المتضخم .

و تعتبر هذه الظاهرة صفة وراثية حيث انها تظهر فى بعض الاصناف دون الاخرى , الا انها تتأثر بالظروف البيئية , حيث تكثر فى حالة النباتات الناتجة من زراعة الانسجة نتيجة لاختلاف فى المحتوى الهرمونى لبيئة الانتاج و بالتالى فى المحتوى الهرمونى من النباتات كما تزداد هذه الظاهرة مع انخفاض درجات الحرارة

3 - ظاهرة وجه القط Cat Face

الثمار تكون غير منتظمة الشكل و تأخذ شكل وجه القط نتيجة لعدم انتظام التلقيح و الاخصاب لبويضات الازهار المتجمعه المكونة لثمار الفراولة . فمن المعروف ان حدوث الاخصاب للازهار يتسبب عنه انطلاق أوكسين اندول جمض الخليك الذى ينتج عنه تضخم التخت الزهرى و تكوين الثمار المتجمعه الكاذبة و هى التى عبارة عن التخت الزهرى المتضخم و ما يحمله من ثميرات صغيرة غير متضخمه ناتجه من التلقيح و الاخصاب .

من ناحية اخرى فأن وجود اى عامل يسبب فشل حدوث الاخصاب يسبب موت الازهار و توقف انتاج اندول حمض الخليك , فاذا حدث اخصاب لبعض الازهار الموجودة على التخت الزهرى دون الاخرى , حدث تضخم للتخت الزهرى الحامل للازهار المخصبة بينما يفشل الجزء الاخر من التخت الزهرى الحامل للازهار التى فشلت فى الاخصاب فى النمو فيعطى فى النهاية تكوين ثمرة كاذبة غير منتظمة الشكل بسبب عدم النمو المنتظم للتخت الزهرى

ومن اهم اسباب فشل التلقيح و الاخصاب ما يلى

1. انخفاض درجة الحرارة اثناء التزهير عن 14ْم مع زيادة الرطوبة النسبية داخل الانفاق البلاستيكية حيث تؤدى هذه الظروف الى فشل المتوك فى التفتح لاخراج حبوب اللقاح, فشل انبات حبوب اللقاح أو بطء نمو الانابيب اللقاحية.
2. قلة أو عدم نشاط النحل داخل الانفاق وهو الذى يقوم بالتلقيح الخلطى بسبب درجات الحرارة المنخفضة
3. تساقط الامطار فى الشتاء حيث تسبب مياه الامطار غسيل لحبوب اللقاح لبعض الازهار الموجودة على التخت الزهرى
4. التسميد الازوتى الغزير
5. هبوب الرياح الساخنة المحملة بالرمال الناعمة فى الربيع حيث تسبب الحرارة المرتفعة موت حبوب اللقاح و تسبب رياح الخماسين المحملة بالرمال الى انتشار الاكاروس الذى ينمو على الازهار و يسبب موت بعض الازهار
6. استخدام المبيدات الفطرية و الحشرية و مبيدات الاكاروس يسبب موت بعض الازهار

و عموما تزداد هذه الظاهرة فى بعض الاصناف دون الاخرى مما يثبت انها صفة وراثية

4 – لفحة الشمس Sunscald

عبارة عن قروح معتمة أو مساحات من البثرات تظهر على السطح العلوى للثمار المعرضة للشمس . سريعا ما تتحول هذه المساحات الى مناطق غائرة قليلا و مائية المظهر. تزداد هذه الظاهرة فى الثمار التى أوشكت على النضج و المنتجة فى الجو المشمس و خاصة عقب خروج النباتات من الجو البارد الى الجو المعتدل

5 – الثمار الالبينو أو البيضاء Albino Fruit

هى ثمار ذات حجم طبيعى الا انها بيضاء بها بقع ارجوانية ذات حافة بيضاء كما تكون هذه الثمار قليلة الصلابة وذات طعم شديد الحموضة وهى تكون سريعة التلف مما يسبب خسائر للمنتج . وتعتبر هذه الظاهرة صفة وراثية حيث تظهر فى بعض الاصناف مثل صنف الا انها تزداد نتيجة نقص عنصر الكالسيوم أو نتيجة اى سبب يؤدى الى بطء انتقال الكربوهيدرات الى الثمار اثناء تكوينها

فمن الاسباب التى تؤدى الى نقص امتصاص عنصر الكالسيوم ما يلى :

1 – نقص عنصر الكالسيوم فى التربة

2 – زيادة التسميد الازوتى عند محأولة تعويض نمو النباتات الضعيف تحت الاقبية

3- زيادة التسميد البوتاسى رغبة فى زيادة صلابة الثمار

من ناحية اخرى فان انخفاض معدل انتقال السكريات للثمار يعود للاسباب الاتية :

1 – عندما تتكون ثمار كثيرة على نباتات ذو نمو خضرى ضعيف

2 – عند حدوث جفاف للأوراق النباتات التى لم تدخل فى طور السكون لايام قليلة قبل زراعتها مما يلزم تخزين نباتات مثل هذه الاصناف لمدة 10 – 15 يوم على درجة حرارة من 1 – 2ْم قبل الزراعة

3 – حدوث تلف للأوراق بسبب انتشار الامراض أو الحشرات

6 – القمم الخضراء و الاكتاف البيضاء Green Tip , White Shoulders

تظهر ظاهرة القمم الخضراء فى بعض الاصناف مثل روزلندا بسبب انخفاض الاضاءة و انخفاض درجات الحرارة و انخفاض معدل التلقيح و الاخصاب كما ترتبط ظاهرة الكتف الابيض بالاضاءة حيث تكثر هذه الظاهرة فى صنف شاندلر و باخارو و خاصة تحت ظروف الاضاءة المنخفضة أو بسبب الجو البارد أو تذبذب درجات الحرارة فى الربيع عموما عدم التلوين الجيد الذى يظهر فى صورة القمم الخضراء أو الاكتاف البيضاء ينتج من فشل هذا الجزء فى النضج , بينما بقية الثمرة ينضج عاديا .

العيوب الفسيولوجية للأوراق

1 – مرض احتراق قمم الأوراق Tip Buen

يظهر هذا المرض على وريقات النباتات التامة النمو على صورة اسوداد يمتد من قمم الوريقات الى الجانبين – هذا الاسوداد قد يشمل نصف الورقة و يصحب ذلك تجعد الوريقات وعدم انتظامها . يظهر هذا المرض غالبا على النباتات العصيرية القوية و خاصة عند زيادة التسميد الازوتى و ارتفاع درجات الحرارة فجأة فى الربيع بعد فترة طويلة من الجو البارد

2 – الأوراق الصفراء و التخطيط الابيض June Yellow and White Streak

هو تلون وريقات كامله باللون الاصفر أو الابيض أو تكون الأوراق خضراء و عليها خطوط خفيفة لونها اخضر داكن مما يعطيها مظهر التبرقش و تظهر هذه الاعراض على ورقة أو اكثر من الأوراق التى تخرج من التاج بعد الشتل بينما يلاحظ ان جميع الأوراق التى تنمو بعد ذلك تكون طبيعية , و قد تكرر هذه الظاهرة بعد كل دورة من دورات النمو الورقى

تكثر هذه الظاهرة فى بعض الاصناف مثل الشاندلر, الدوجلاس , النجارو.

الأمراض والأفات

أولآ الأمراض

تهاجم الفراواله بالعديد من الأمراض التى تسبب خسائر كبيره فى المحصول سواء فى الإنتاج أو النوعيه لذلك يجب الحد من انتشار هذه الأمراض لتحصل على إنتاج وافر و بالجوده العاليه حتى يمكننا من السبق فى مجال التصدير الى الدول المختلفه

من هذه الأمراض ما يصيب المجموع الجذرى - المجموع الخضرى – المجموع الثمرى

أولا أمراض المجموع الجذرى

مرض القلب الأحمر أو احمرار الاسطوانه الوعائيه ، أمراض الذبول ، أمراض أعفان الجذور السوداء ،أمراض أعفان البراعم البنى

ثانيا : أمراض المجموع الخضرى

أمراض المجموع الخضرى فى الفراولـه واسعه الانتشار إلا أن الخسائر الناجمه عنها ليست خطيره و تختلف الخساره التى تحدثها أمراض تبقعات الأوراق باختلاف الأصناف - قوه النبات – الظروف الجوية – العمليات الزراعيه . و هذه الامراض منها ما هو فطرى و ما هو فيرسى فمن الامراض الفطريه مرض تبقع الأوراق ، مرض لفحه الأوراق ،البياض الدقيقى ،

أما بالنسبة لأهم الامراض الفيروسيه التى لها أعراض مميزه على الفرأوله هى :

1 – مرض اصفرار الاستر Aster Yellow Disease

2 – مرض تجعد الأوراق Leaf Roll Disease

3 – التضاعف Multiplier

ثالثا : إمراض المجموع الثمرى (أعفان الثمار)

يوجد عدد من الامراض التى تصيب ثمار الفرأوله الناضجه و غير الناضجه بعض هذه الامراض تبدأ الاصابه بها خلال فتره الأزهار لذلك تسبب أمراضا للأزهار و كذلك الثمار بعد الجمع و من أهم هذه الامراض الشائعه التى تصيب الثمار ما يلى

العفن الرمادى ، العفن الريزوبى أو العفن الطرى ، العفن الجاف، العفن الجلدى، عفن اسوداد الثمرات الاكنينيه

ثانيآ: الآفات الحشريه و الحيوانيه

نيماتودا تعقد الجذور، الحفار، يرقات الجعال، الدوده القارضه، المن ، الذبابه البيضاء ، دوده ورق القطن، العنكبوت الأحمر

11-20 - الأمراض التي تصيب نباتات الفراولة

مقدمة :

تهاجم الفراولة بالعديد من الأمراض التي تسبب خسائر كبيرة في المحصول سواء في الإنتاج أو النوعية لذلك يجب الحد من انتشار هذه الأمراض لتحصل علي إنتاج وافر وبالجودة العالية حتى يمكننا من السبق في مجال التصدير الى الدول المختلفة

من هذه الأمراض ما يصيب المجموع الجذري - المجموع الخضري – المجموع الثمري

11-20 – 1- أمراض المجموع الجذري

11-20 – 1- 1 – مرض القلب الأحمر أو احمرار الاسطوانة الوعائية

Red Core or Red Stele Disease

يعتبر هذا المرض من أهم الأمراض التي تدمر النباتات وتسبب لها ذبولا أو موتا, وينتشر هذا المرض في البقع المنخفضة في المزرعة وربما ينتشر خلال الحقل كله

المسبب المرضى : فطر ***Phytophthora fragariae***

الأعراض :

تذبل النباتات المصابة غالبا قبل النضج للثمار مباشرة, النباتات الصغيرة المصابة تكون متقزمة ويكون لونها أخضر مزرق 0 ويتم فقد الجذور الصغيرة البيضاء المغذية تاركة الجذور الأصلية وتشبه في هذه الحالة ذيل الفأر0 وعند شق هذه الجذور يظهر لون محمر في قلب الجذر, وهذا التلون يكون مؤشرا لحدوث الإصابة0

ربما يشاهد هذا المرض فقط قرب قمة الجذر أو يمتد الى الجذر كله0 وهذا اللون الأحمر يمكن مشاهدته بسهوله في الربيع وأوائل الخريف, ونادرا ما يشاهد خلال الصيف, وتموت الجذور عند قمتها 0

العرض الأكثر وضوحا هو وجود منطقة أو مساحة من النباتات المصابة الذابلة المتقزمة وذات مظهر غير مرغوب0 وتتعارض هذه المساحة مع بقية الحقل أو تكون متباينة في مظهرها مع النباتات السليمة المحيطة بهذه المنطقة المصابة0

النباتات التي هوجمت بشدة تموت في حين أن بقية النباتات ربما تستعيد نشاطها خلال جو الصيف الدافئ لكنها تظهر الأعراض ثانية خلال موسم الربيع0

انتشار المرض

الكائن المسبب للمرض يدخل الى الأماكن الجديدة أساسا عن طريق الشتلات المصابة وينتشر من خلال هذه المنطقة الى الحقول المجاورة, غالبا عن طريق التربة المحتوية على المسبب, وكذلك أدوات الزراعة وأيضا الغسيل بالمياه السطحية 0

الظروف الملائمة لانتشار المرض

1. الرطوبة الأرضية المرتفعة0
2. ارتفاع مستوى الماء الأرضى0
3. درجات الحرارة المنخفضة 0
4. الأمطار الغزيرة, وكذلك الضباب والندى0

المقاومة

المقاومة الزراعية:

1. زراعة أصناف مقاومة
2. زراعة شتلات سليمة من مصدر موثوق منه
3. حرق المخلفات النباتية بعيدا عن الحقل
4. الزراعة في تربة خفيفة جيده الصرف ومستوية
5. الاعتدال في الري
6. إتباع دورة زراعية من الأهمية بمكان

11-20 – 1 –2- أمراض الذبول Wilt Diseases

المسبب

تتسبب هذه الأمراض عن فطرين :

Fusarium oxysporum f. sp fragariae, Verticillium albo – atrum

وهما من الفطريات شائعة الانتشار حيث يهاجمان الكثير من نباتات الخضر, كما هو الحال في نباتات الفراولة

الأعراض

يبدأ الذبول بطيئا في الفراولة في وقت تكوين المدادات حتى موسم جمع الثمار, الأوراق الخارجية تذبل وتجف من عند الحواف وبين العروق ويصبح لونها بنى غامق 0
النموات الجديدة تكون مختزلة, ونتيجة للتقزم تبدو النباتات منبسطة0 الجذور الجديدة, والتي تنمو في منطقة التاج تكون قصيرة ومتقزمة, وغالبا ما تكون ذات قمم سوداء0 وتوجد كذلك خطوط أو مناطق سوداء على عروق الأوراق والمدادات0
عند عمل قطاع طولى في الجذر نجد تلونا في الحزم الوعائية باللون البنى المحمر نتيجة لإفراز الفطريين المسببين للإصابة, لذلك تنسد الحزم الوعائية ولا تستطيع القيام بنقل الغذاء وبالتالي يحدث الذبول .

في حالة الإصابة الشديدة فان النباتات تتدهور وتموت فجأه0 إما في حالات الإصابة الخفيفة تستطيع النباتات أن تشفي وتعود النباتات مرة أخري وتعطى إنتاجا عاديا في العام التالي0
يظهر المرض على جذور نباتات ألام بينما جذور المدادات (النباتات الجديدة) لا تتأثر ولا يظهر عليها أية أعراض

الظروف الملائمة

1. فطر الفيرتسيليم المسبب للذبول يكون أكثر نشاطا في الطقس البارد, اما فطر الفيوزاريوم المسبب أيضا للذبول فأنه يكون أكثر نشاطا في درجات الحرارة المرتفعة نوعا, اى عند درجة حرارة أكثر من 25ْم 0
2. الزراعة في الاراضى الخفيفة0
3. وجود مخلفات نباتية في التربة0
4. الدورة الزراعية القصيرة, وخاصة مع النباتات القابلة للإصابة مثل الباذنجان - الفلفل – الطماطم – البطاطس0
5. وجود النيماتودا في التربة0

المقاومة

المقاومة الزراعية

1. إتباع دورة زراعية طويلة نسبيا بقدر المستطاع, وتجنب الدورات التي تدخل فيها محاصيل العائلة الباذنجانية مثل الطماطم – الفلفل – الباذنجان .... الخ
2. زراعة أصناف مقاومة

11-20 – 1 –3- أمراض أعفان الجذور السوداء Black Root Rot Diseases

المسبب

تتسبب هذا المرض عن عدة فطريات هى :

Rhizoctonia solani, Pythium sp, Phytophthora cactorum, Fusarium solani, Macrophomina phaseoli

الأعراض

حدوث تقزمات صفراء اللون على الجذور تدكن في لونها وتصبح سوداء, لذلك تموت الشعيرات الجذرية المغذية0 وينتشر الأسوداد حتى يعم المجموع الجذري الذى تتعفن قشرته, وتنفصل عن الاسطوانة الوعائية0 ويؤدى تدهور المجموع الجذري الى اصفرار النباتات وتعفنها, لذلك يقل الإثمار, ويسهل اقتلاع النباتات من التربة0

الظروف المواتية لانتشار الإصابة

الصقيع - الصرف السيئ - التربة الحامضية أو القلوية

تتأثر النباتات بواسطة الإصابة بأمراض أخري مثل مرض القلب الأحمر والذبول الفيرتيسليومى أو الإصابة بالنيماتودا .

نتيجة وجود فطريات أعفان الجذور في معظم الاراضى, فان هذه الفطريات يمكنها أن تنتشر عن طريق التربة الملوثة الى النباتات المنزرعة 0

المقاومة

المقاومة الزراعية

1. زراعة نباتات أو شتلات ذات جذور بيضاء سليمة
2. الزراعة في تربة جيده الصرف
3. العناية التامة بالعمليات الزراعية المختلفة (إزالة الحشائش – الري – التسميد ..... الخ)
4. الزراعة في التربة المتعادلة

11-20 – 1-4- أمراض أعفان البراعم البنى Brown Bud Rot Disease

تعتبر من الأمراض الهامة التي تصيب نباتات الفراولة خصوصا في الاراضى الثقيلة نوعا والسيئة الصرف 0

المسبب

يتسبب هذا المرض المركب من الفطرين

Phytophthora cactorum, Rhizoctonia solani

الأعراض

يتأخر نمو النباتات المصابة ويصغر حجمها ويعقب ذلك تحول لون الأوراق والبراعم الخضرية في وسط النباتات الى اللون البنى ثم موتها ويتحول لون البراعم الخضرية والأوراق المحيطة بالمنطقة الوسطية الى اللون الأخضر الداكن0 وقد تظهر نموات صغيره جديدة حول المنطقة المصابة إلا أنها تصاب وتموت بنفس الطريقة0 وقد تشمل الإصابة بقية أجزاء النباتات عند توافر الظروف المناسبة

الظروف الملائمة لانتشار الإصابة

1. الحرارة المنخفضة
2. الرطوبة العالية
3. الأمطار الغزيرة والندى والضباب
4. الصرف السيئ للتربة الزراعية

المقاومة

المقاومة الزراعية

1. الزراعة في تربة خفيفة
2. إتباع دورة زراعية
3. تقليل عدد مرات الري مع العناية بالصرف
4. عدم دفن منطقة التاج أسفل التربة عند الزراعة
5. يجب العناية التامة بالبراعم أثناء عمليات العزيق حتى لا يلامسها التراب, وبالتالي تحدث الإصابة بالعفن بعد الري خاصة إذا كان الري غزير0

11-20 – 1-5- برنامج عام لمقاومة أمراض أعفان الجذور والذبول

المقاومة الزراعية

1. يجب زراعة شتلات سليمة من مصدر موثوق منه في أرض جيده الصرف خالية من الفطريات والنيماتودا.
2. إتباع دورة زراعية لا تقل عن 5 سنوات خاصة مع أمراض الذبول مع عدم زراعة النباتات الحساسة مثل الباذنجان والطماطم والبطاطس0
3. زراعة أصناف مقاومة لمرض القلب الأحمر 0
4. الوقاية من برد الشتاء بالغطاء الجيد 0
5. إتباع التوصيات الخاصة بالتسميد والعمليات الزراعية0
6. تجنب تلوث التربة من الحقول المجاورة 0

المقاومة الكيماوية

يمكن إتباع ما يلى لمقاومة أمراض أعفان الجذور والذبول على الفراولة

يعمل محلول مكون من المطهرات الفطرية التالية :

توبسن M 70% بمعدل 1 جم مع وأحد لتر ماء + ريزولكس ثيرام بمعدل 2 جم مع وأحد لتر ماء + ريدوميل بلاس بمعدل 2 جم مع وأحد لتر ماء

هذا المحلول المكون من المبيدات الفطرية السابقة تنقع فيه الشتلات حيث تغمر غمرا كاملا لمدة 20 -30 دقيقة وذلك قبل الزراعة مباشرة

بعد الزراعة بحوالي 3 – 4 أسابيع يمكن إضافة حوالي كوب شاي (اى 100 مل) من المحلول السابق علي أن يكون ذلك قبل الري بيوم أو يومين

في حالة الري بالتنقيط يمكن إضافة المحلول قبل الري بمدة 6 – 8 ساعات حتى يكون لهذا المحلول فاعليه عالية حول الجذور0

يمكن إضافة المحلول حول النبات أحدى هاتين الطريقتين :

تجهيز المحلول في برميل نظيف أو اى آنية نظيفة في وسط الحقل, وبواسطة عامل أو عاملين يمكن ملء الجرادل وإضافة كوب شاي حول جذر النبات الذى عليه علامات الإصابة0

أو بواسطة إزالة الفونية الموجودة بالرشاشة وملئها بالمحلول المحضر من المبيدات وحقن المحلول حول جذور النباتات المصابة .

ويجب أن تتم إزالة النباتات المصابة بشدة ولا أمل فيها وحرقها بعيدا عن الحقل حتى لا تكون مصدرا للإصابة

ملحوظة

نظرا لطول موسم الفراولة نسبيا واحتمال الإصابة في اى وقت لذلك يمكن تكرار عملية إضافة المحلول الفطري المذكور حول جذور النباتات المصابة مرة كل شهر تقريبا حتى بداية التزهير وذلك لضمان سلامة وهروب النباتات دائما من الإصابة0

11-20 – 1 –6- تعقد الجذر النيماتودى Nematode Root Knot

يتسبب هذا المرض عن النيماتودا Meloidogyne

وهى عبارة عن ديدان خيطية الشكل صغيره جدا لدرجة انه لا يمكن رؤيتها بسهوله بدون استخدام قوه تكبير

الأعراض:

تسبب النيماتودا ضعف نمو النباتات حيث أنها تعيق الجذور من أداء دورها فى امتصاص الماء والعناصر الغذائية, بالإضافة الى أنها تتغذى على الجذور وتجعل الجذور قابله للإصابة بواسطة فطريات أعفان الجذور والذبول0 ويتوقف الضرر على العدد الموجود فعلا حيث وجد أن الأعداد الهائلة من النيماتودا تجعل الجذور الصغيرة تصبح رفيعة جدا ضاربه في السمرة أو الأسوداد0

النباتات المصابة لا تزهر ومن السهل جدا أن تصاب النباتات بضرر الجفاف0 ويسبب تعقد الجذور النيماتودى انتفاخات صغيره على الجذور0 ويعتمد تعريف النيماتودا الممرضة على الاختبارات المعملية, وكثير من النيماتودا تحمل في جذور النباتات الى التربة الجديدة 0

المقاومة

المقاومة الزراعية

1- زراعة شتلات سليمة خالية من الإصابة من مصدر موثق0

2- إتباع دورة زراعية طويلة المدى يزرع فيها المحاصيل التي لا يكون من السهل مهاجمتها بالنيماتودا0

3- تجنب الزراعة في الاراضى الرملية المصابة0

المقاومة الكيماوية

عند ظهور الإصابة يمكن استعمال مبيد الفايديت السائل 24% بمعدل 3 لتر / للفدان / 600 لتر ماء مرة كل أسبوعين ويجب التوقف عن الرش عند الأزهار

11-20 – 2- أمراض المجموع الخضري

أمراض المجموع الخضري في الفراولة واسعة الانتشار إلا أن الخسائر الناجمة عنها ليست خطيرة وتختلف الخسارة التي تحدثها أمراض تبقعات الأوراق باختلاف الأصناف - قوه النبات – الظروف الجوية – العمليات الزراعية. وهذه الأمراض منها ما هو فطري وما هو فيرسى

الأمراض الفطرية

11-20 – 2- 1- تبقع الأوراق Leaf Spot

المسبب : ***Mycosphaerella fragariae***

الأعراض :

بداية ظهوره على الأوراق عبارة عن بقع مستديرة تظهر على السطح العلوى للأوراق يكون مركزها رمادى إلى أبيض, ذات حافة أرجوانية حمراء واضحة0 والحافة الجانبية للأوراق تكون حمراء ضاربه للزرقه0 كذلك يمكن أن تصاب أعناق الأوراق وأعناق الثمار والمدادات0 وتؤدى شدة الإصابة الى سقوط الأوراق ونقص المحصول0

الظروف الملائمة لانتشار الإصابة

1. الحرارة المنخفضة
2. الرطوبة العالية
3. الأمطار الغزيرة والضباب
4. استخدام الري بالرش

11-20 – 2- 2- تلطخ الأوراق Leaf Scorch

المسبب : ***Diplocarpon earliana***

بداية ظهوره على الأوراق عبارة عن بقع مستديرة أرجوانية صغيره قطرها الى 3 – 6 مم تنتشر على السطح العلوى للأوراق, تشبه تلطخ الأوراق0 وحافة البقع غير منتظمة 0 في حالة الإصابات الشديدة تموت النباتات0 وتختلف الأصناف فيما بينها في مدى حساسيتها للإصابة0

الظروف الملائمة لانتشار الإصابة

1. الحرارة المنخفضة
2. الرطوبة العالية
3. الأمطار الغزيرة والضباب
4. استخدام الري بالرش

11-20 – 2- 3 – مرض لفحة الأوراق Leaf Blight

المسبب : يتسبب عن فطر ***Dendrophoma obscurans***

الأعراض :

يمكن التعرف على الإصابة بسهوله حيث تكون عبارة عن بقع حمراء بنية كبيرة ومحاطة بحواف بنفسجية, البقع تتراوح ما بين (6 – 25 مم) ويمكن أن تكون بيضية أو اهليجية أو مثلثه الشكل, لفحة الأوراق هى في الغالب الأخطر والأشد ضررا بالنسبة لأمراض تبقعات الأوراق0 عموما في الحالات الشديدة تعم البقع سطحى الورقة مما ينتج عنه ضعف النباتات, وبالتالي قلة المحصول, وذلك في حالات زراعات الإنتاج. أما في المشاتل فأنه يقل عدد المدادات كذلك يؤثر المرض تأثيرا كبيرا على النباتات الصغيرة في العمر0

الظروف الملائمة لأمراض تبقعات الأوراق

1. درجات الحرارة المعتدلة والمائلة للانخفاض
2. الرطوبة العالية
3. تنتشر أمراض تبقعات الأوراق عموما في زراعات المشاتل حيث يستخدم فيها الري بالرش وكذلك بسبب الكثافة العالية للنباتات
4. كثرة الأمطار

11-20 – 2- 4- مقاومة أمراض تبقعات الأوراق

المقاومة الزراعية

1. زراعة أصناف مقاومة
2. جمع المخلفات النباتية وحرقها بعيدا عن الزراعة, حيث تمضى المسببات المرضية الفترات بين زراعات المحاصيل على بقايا النباتات
3. الاعتدال في الري (تقليل الرطوبة حول النباتات بقدر المستطاع)
4. تنقية الحشائش أولا بأول حتى لا تكون مصدرا للإصابة
5. الاعتدال في التسميد خاصة التسميد النيتروجينى
6. الزراعة في أراضى جيده الصرف

المقاومة الكيماوية

يمكن الرش بأحد المواد الآتية مرة كل 10 – 15 يوم على حسب شدة الإصابة, والظروف الجوية المحيطة بالنبات

رونيلان	بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء
كوبرانتركوال	بمعدل 350 جم / 100 لتر ماء
بوليرام	بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء
الأيوبارين	بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

ملحوظة :

يمكن استعمال أى من المواد المذكورة علي أن يكون الرش بالتبادل

11-20 – 2- 5 – البياض الدقيقى

المسبب

يتسبب المرض عن الفطر ***Sphaerotheca macularis***

الأعراض

تظهر الأعراض في صورة تجعد للأوراق لأعلى, وغالبا ما يمثل اللون الارجوانى العرض0 وبالفحص الدقيق نجد على السطح السفلى للأوراق نمو أبيض دقيقى, والذى ينتشر بعد ذلك على السطح العلوى 0 في حالة الإصابة الشديدة يغطى المرض سطحى الورقة, وتأخذ معظم الأوراق شكل الملعقه0 كذلك تصاب الأزهار وأعناقها حيث يظهر عليها النمو الأبيض للفطر0 ويؤدى المرض الى عفن الثمار وإتلافها – المرض غالبا ما يظهر قبل الإثمار مباشرة, ويعمل على تعفن الثمار أثناء فترة الجمع بنسبة 50 % الى 100 %0 وتختلف أصناف الفراولة فيما بينها في مدى قابليتها أو مقاومتها للمرض0

دورة المرض

تنتشر الجراثيم الكونيدية بواسطة الرياح وتنتقل الى النباتات السليمة فتنبت مكونه ميسليوم الفطر السطحى وترسل ممصات خاصة داخل أنسجة البشرة للحصول على غذائها

الظروف الملائمة

الفطر المسبب للمرض ينتشر بسرعة في الجو الدافئ

الطقس الرطب يؤدى إلي انتشار المرض

المقاومة

المقاومة الزراعية

1. زراعة أصناف مقاومة

2. الزراعة في أراضى جيده الصرف حيث أن تقارب النباتات وتكاثفها يؤدى الى سرعة انتشار المرض
3. العناية بالتسميد وضبط معدلاته
4. جمع المخلفات النباتية وحرقها بعيدا عن الحقل

المقاومة الكيماوية

يجب مقاومة المرض في بداية ظهوره, حيث أن التأخير في المقاومة يعمل علي انتشار المرض بسرعة0 لذلك يجب الرش بالكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء مرة كل أسبوعين في الوقت الذى نتوقع فيه حدوث الإصابة (توافر الظروف الملائمة لانتشار المرض) والتي سبق ذكرها

عند ظهور الإصابة يمكن الرش بالمواد الآتية مرة كل 10 أيام حسب شدة الإصابة والظروف المواتية لانتشار المرض علي أن يكون الرش متبادل وهذه المواد هى :

سومى ايت 5% EC بمعدل 35 مل / 100 لتر ماء

الروبيجان 12 % بمعدل 10 مل / 100 لتر ماء

بابليتون 25 % بمعدل 25 جم / 100 لتر ماء

ملحوظة

للوقاية من المرض يجب أن يستعمل الكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء بالتبادل مع مبيد الكاراثين بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء مرة كل 15 يوم

20-11 – 2- 6- الأمراض الفيروسية

الأمراض الفيروسية غالبا مسئوله عن نقص وضعف المحصول عند تقدم الإصابة. النباتات البرية تكون أكثر عرضة للإصابة الفيروسية, وغالبا ما تعم الإصابة الفيروسية النبات بأكمله0 يمكن الكشف عن الأمراض الفيروسية باستخدام النبات الكشاف, وهذا التكنيك يستعمل لإنتاج نباتات خالية من الفيروس في المشاتل0 وعموما فأن النباتات التي تتأثر بالإصابة الفيروسية تتحول الى نباتات متقزمة واقل قوة, وتنتج عددا قليلا من المدادات0

أهم الأمراض الفيروسية التي لها أعراض مميزه على الفراولة هى :

1 – مرض اصفرار الاستر Aster Yellow Disease

بداية الأعراض عبارة عن اصفرار وتقزم الأوراق الصغيرة0 وأخيرا فان هذه النباتات المصابة تظهر أعراض مبكرة للموت فجأة, ويتبع ذلك أيضا موت المدادات التي تنتجها الأمهات0 ويعطى النبات أوراقا زهرية يكون اخضرارها غير طبيعى قبل أن يحدث لها موت0 كذلك يصيب المرض النباتات الجديدة (المدادات) 0

2 – مرض تجعد الأوراق Leaf Roll Disease

الأوراق تكون كأسية الشكل الى أسفل, وغالبا ما تتحول إلي أنبوبة اسطوانية, ومبرومة أو مفتولة

3 – التضاعف Multiplier

النباتات تكون مغزلية الشكل, ويكون لها عدة تيجان, وأحيانا قد تصل الى مائه, قواعد الأوراق تكون قصيرة, وكذلك حجم النصل يكون اقل من العادة, حيث أن الأوراق يكون حجمها ثلث الى نصف الحجم الطبيعى0 ويوجد عدد قليل من المدادات القصيرة أو قد لا يوجد.

مقاومة الأمراض الفيروسية

1 – زراعة نباتات خالية من الفيروس في منطقة معزولة على الأقل حوالي 1000 متر من النباتات التجارية المصابة حتى تضمن شتلات ناتجة من المشتل تكون خالية من الأمراض الفيروسية

2 – حرث الحقول التي كانت منزرعة في الحال بعد جمع المحصول ومقاومة الفراولة البرية

3 – رش النباتات المنزرعة بأحد المبيدات الحشرية المقاومة لآفة المن التي تنقل الفيروس من النباتات المصابة الى السليمة

20-11 – 3- أمراض المجموع الثمري (أعفان الثمار)

يوجد عدد من الأمراض التي تصيب ثمار الفراولة الناضجة, وغير الناضجة بعض هذه الأمراض تبدأ الإصابة بها خلال فترة الأزهار لذلك تسبب أمراضا للأزهار, وكذلك الثمار بعد الجمع0 ومن أهم هذه الأمراض الشائعة التي تصيب الثمار ما يلى :

20-11 – 3- 1 – العفن الرمادى Gray Mold

المسبب:

يتسبب المرض عن الفطر *Botrytis cinerea*

يعتبر إصابة حقلية أساسا, ويسبب خسائر كبيرة في حقول الفراولة, وهو يصيب كلا من الثمار الخضراء, والناضجة, وكذلك النورات, والحوامل الزهرية

الأعراض

تبدأ الإصابة عادة في النورات التي حدث لها ضرر الصقيع أو الثمار الموجودة بالقرب من سطح الأرض0 وإذا حدث ضرر ما للنورات أو الثمار فأن ذلك يشجع دخول الفطر0 وبذلك ينتشر المرض للثمار, ويسبب لها لونا بنيا خفيفا, وعفن طري الى حد ما0 وتأخذ الثمار الشكل الرمادى نتيجة لوجود الجراثيم الكونيدية للفطر المسبب للمرض

عوامل انتشار المرض

الرطوبة – الظل – النمو الكثيف للمجموع الخضري

المقاومة

1. حماية النباتات من الصقيع
2. تجنب الظروف المؤدية الى زيادة الرطوبة
3. الزراعة على مسافات مناسبة حتى لا يحدث تكاثف للنباتات حيث يؤدى ذلك إلي انتشار الإصابة

11-20 – 3- 2 – العفن الريزوبى أو العفن الطري Rhizopus Leak or Soft Rot

المسبب

يتسبب عن الفطر ***Rhizopus nigricans***

يعتبر هذا المرض من أمراض التسويق والتخزين في الفراولة, حيث يصيب أولا الثمار التي يتم جمعها0 وهو المسؤل عن اغلب الخسائر التي تحدث لثمار الفراولة خلال التسويق0 وأحيانا قد يظهر في الحقل 0

الأعراض

يسمى هذا المرض أحيانا Leak , وذلك لأنه يسبب عصيرا للثمار المصابة0 كما يصغر حجم الثمار وتتكرمش ويخرج منها الراشح العصاري, وخاصة أسفل الاسبته التي توضع فيها الفراولة, حيث تتلون باللون الأحمر0 كذلك يظهر على الثمار نمو الفطر الأبيض الذى يشبه القطن, وتتشابك أو تلتحم الثمار ببعضها وتظهر كأنها كتله متجمعة, ثم يتحول اللون الأبيض الى اللون الأسود, عندما تتكون الجراثيم داخل الأكياس الاسبورانجية 0

وجد أن الفطر المسبب لهذا المرض قد يدمر آو يفسد الثمار أسرع من اى فطر مسبب لعفن أخر

الظروف الملائمة لانتشار المرض

1. تحدث الإصابة غالبا خلال الخدوش أو الجروح التي تحدث للثمار
2. يمكن للفطر أن ينتقل أو ينتشر عن طريق التلامس المباشر للثمار (ملامسة ثمرة مصابة لثمرة سليمة)
3. الفطر يكون في قمة نشاطه على درجة 30ْم, ولكنه عادة ما ينمو على درجة حرارة من 10ْم, اى عند التخزين على درجة حرارة أعلى من 10ْم تحدث الإصابة
4. وجود رطوبة جوية مرتفعة
5. الإصابة بالحشرات أو اى آفة أخري تؤدى الى خدش أو جرح الثمار مثل أظافر اليد أثناء الجمع

المقاومة

1. العناية التامة عند جمع الثمار وعدم أحداث اى جرح بها

2. غسل الثمار جيدا عدة مرات بالماء الجاري مع تجفيفها جيدا مثل التخزين أو الشحن
3. وقاية النباتات من الحشرات التي تحدث جروحا للثمار
4. الجمع في الصباح الباكر قبل ارتفاع درجة الحرارة و حفظها على درجة حرارة اقل من 10ْم (5 – 6ْم)
5. خفض درجة الحرارة أثناء الشحن الى اقل من 1ْم خصوصا أثناء الأعداد للتصدير, وحفظها على هذه الدرجة أثناء الشحن

11-20 – 3- 3 – العفن الجاف Hard Rot Disease

المسبب

يتسبب عن الفطر ***Rhizoctonia solani***

الأعراض

الفطر يصيب الثمار الملامسة للتربة مكونا مساحات بنية جافة مع وجود مناطق فأصله واضحة على الجانب الملامس للتربة, اى أن إصابة الثمار تكون من جهة واحدة فقط0 وهذا هو أهم عرض مميز للمرض 0

الظروف الملائمة

1. الزراعة في تربة رديئة الصرف
2. الرطوبة العالية
3. قرب الثمار من سطح الأرض, وبالتالي قربها من ماء الري

المقاومة

المقاومة الزراعية

1. الزراعة في أراضى جيده الصرف
2. أبعاد الثمار عن التربة بقدر المستطاع
3. العناية التامة بتسوية الأرض, وكذلك الري المنتظم والعزيق لإزالة الحشائش التي تلعب دورا هاما في نقل المسببات المرضية

11-20 – 3- 4– العفن الجلدي Leather Rot Disease

المسبب

يتسبب عن الفطر ***Phytophthora cactorum***

يعيش هذا الفطر أساسا في التربة لذلك فهو يهاجم الثمار الملامسة لها

الأعراض

يصيب الفطر الثمار ويسبب عفنا لونه بنى خفيف, والذى يتحول بعد ذلك الى اللون الارجوانى خاصة عند حواف الثمار الخضراء أو الغير ناضجة 0 وفي حالة الثمار الأكثر نضجا يكون اللون بنى مسود أو حافة الثمرة يكون لونها بنى0 أما في حالة الثمار المكتملة النضج فلا يحدث اى تغيير في اللون أو يشاهد لون بنى خفيف على الثمار المصابة ويكون للأنسجة المحيطة بالمناطق المصابة طعم مر أو لاذع, وفي المراحل المتأخرة تصبح الثمار جلدية0

الظروف الملائمة

- الرطوبة المرتفعة
- الأمطار الغزيرة
- ارتفاع مستوى الماء الأرضى
- قرب الثمار من سطح التربة, وبالتالي قربها من ماء الري

20-11 – 3- 5 – عفن أسوداد الثمرات الاكنينية Black Seed Rot Disease

المسبب

يتسبب عن الفطريات الآتية, وهى المسببه لتبقعات الأوراق :

Mycosphaerella fragariae

Dendrophoma obscurans

Diplocarpon earliana

الأعراض

يسبب هذا المرض مشكله خاصة في الأصناف التي يحدث لها تبقع للأوراق وقد لا تتعدى الإصابة بقعة او بقعتين على النبات0 وتظهر الإصابة على شكل بقع سوداء حول الثميرات الاكتينية بقطر حوالي (6 مم) 0 وهذا التلون يمتد ببطء الى المنطقة الغضة من الثمرة اللحمية, وقد لا يحدث عفن او تحلل عام بسبب هذا المرض 0

20-11 – 3- 6- مقاومة أمراض الثمار:

المقاومة الزراعية

كما هو الحال في أمراض تبقعات الأوراق

المقاومة الكيماوية عموما لأمراض أعفان الثمار

لكى تنجح المقاومة الكيماوية وتؤدى دورا هاما في الحد من انتشار الإصابة لابد أن يبدأ برنامج الرش بداية مع التزهير وليس عند حدوث الإصابة للثمار

يمكن استعمال المواد التالية رشا تبادليا مرة كل 10 – 15 يوم حسب شدة الإصابة والظروف الجوية الملائمة لانتشار الإصابة

الرونيلان بمعدل 100 جم /100 لتر ماء

الايوبارين بمعدل 250 جم /100 لتر ماء

الريدوميل بلاس 250 جم /100 لتر ماء

ملحوظة هامة جدا

لابد من إتباع ما يلى قبل الرش

الجمع الجائر للثمار

جمع الثمار المصابة ونظافة المزرعة منها, وكذلك المخلفات النباتية (مثل الأوراق القديمة وغيرها) , وحرقها بعيدا عن الحقل حتى لا تكون مصدرا للإصابة, وبالتالي تؤدى المقاومة الكيماوية دورها الفعال .

20-12- الآفات الحشرية والحيوانية

20-12- 1- الحفار

أعراض الإصابة : وجود نباتات ذابلة نتيجة قرض الجذور أسفل التربة مع وجود أنفاق سطحية متعرجة فوق سطح التربة .

الوقاية أو العلاج : عمل طعم سام من 1.25 لتر هوستاسيون + 25كجم جريش ذرة يضاف إليه صفيحة ماء مع قليل من العسل الأسود وتوضع سرسبة حول النباتات .

20-12- 2- يرقات الجعال

أعراض الإصابة : وجود شتلات ذابلة نتيجة تغذية اليرقات على الجذور وأجزاء النباتات أسفل سطح التربة وسهولة خلع النباتات .

وضع مادة الديازينون بمعدل 10كجم/فدان حول النباتات

20-12- 3- الدودة القارضة

أعراض الإصابة : وجود شتلات مقروضة ومفصولة الأوراق عن النبات عند الساق وتتغذى اليرقات الكبيرة على البراعم .

الوقاية أو العلاج : وضع الطعم السام كما سبق .

20-12- 4- المن

أعراض الإصابة : وجود تجعد بالأوراق أو البراعم مع وجود حشرة المن بأطوارها الغير مجنحة أو المجنحة مع ظهور ندوة عسلية .

الوقاية أو العلاج : رش زيت معدني صيفي مثل سوبر رويال بمعدل 1.5 لتر لكل 100 لتر ماء .

20-12- 5- الذبابة البيضاء

أعراض الإصابة : تتواجد الحشرة الكاملة على الشتلات وتنقل أمراض فيروسية .

الوقاية أو العلاج : الرش بالزيوت المعدنية الصيفية بمعدل 1.5 لتر/100 لتر ماء مثل زيت سوبر مصرونا أو زيت K.Z .

20-12- 6- دودة ورق القطن

أعراض الإصابة : وجود ثقوب على الأوراق نتيجة التهام اليرقات للأوراق الحديثة أو البراعم الخضرية .

الوقاية أو العلاج : الرش بمبيد لانيت 90./. أو نيودرين 90./. بمعدل 300جم/للفدان أو الريلدان بمعدل 1 لتر/للفدان ويفضل مبيد دايبل 2×0

20-12- 7 - العنكبوت الأحمر

الرش بأحدى المبيدات الآتية:

- كبريت ميكرونى 70 % WP بمعدل 400 – 500 جم /100 لتر ماء
- بيوميت 67.2% EC (Biomite) بمعدل 500 مل / 100 لتر ماء

الفصل السابع عشر

الباميه

تعتبر الباميه من محاصيل العائله الخبازيه Malvaceae و تزرع من اجل قرونها الخضراء التى تؤكل اما مطبوخه , مجففه , معلبه , مجمده . و تعرف الباميه علميا باسم *Abelmoschus essulentus Moeuty* (*L*) . و تعتبر الباميه من محاصيل الخضر التى تنتج فى الصوبات و تحت الانفاق تحت ظروف خاصه نظرا لاحتياجاتها المرتفعه من درجات الحراره . الا ان الاسعار المرتفعه للثمار وقت انتاجها فى اشهرالشتاء و الربيع يعوض التكاليف المرتفعه الازمه لانتاج الثمار .

الاحتياجات البيئيه

1- الحراره

الباميه نبات يحتاج الى موسم نمو طويل دافئ . تنبت البذور فى مجال حرارى يتراوح من 21 – 35°م و تعتبر افضل درجه حراره للانبات من 29 – 30°م ثم يقل الانبات بعد ذلك اذا ارتفعت درجه الحراره أو أنخفضت عن ذلك . من ناحيه اخرى لا يحدث انبات للبذور اذا انخفضت درجه الحراره فى الشتاء عن 17°م أو أذا زادت صيفا عن 40°م

افضل درجات حراره لنمو النباتات هى 30 – 35°م نهارا و 20°م ليلا . أنخفاض درجه الحراره الى 15°م يعطى نموا خضريا ضعيفا و يحدث اضرار البروده للنمو الخضرى عند درجه حراره 10°م

ارتفاع درجات الحراره عن 35°م يسبب سرعه نمو الثمار و سرعه تليفها , و أذا أرتفعت درجه الحراره اثناء النهار الى 42°م يحدث تساقط للازهار و الذى قد ينشأ بسبب زيادة تنفس النبات . أما انخفاض درجه الحراره الى اقل من 13°م يؤدى ذلك الى ضعف الازهار وتوقف الثمار المتكونه عن النمو و تبقى على النبات بدون أى تغيير . و فى حاله تكون الثمارفى درجه حراره تزيد قليلا عن 15°م فأن الثمار المتكونه تصبح غير منتظمه الشكل فى بعض الاصناف , مثل صنف جولدن كوست . و يعتبر الصنف البلدى من أكثر الاصناف تحملا للانخفاض و الارتفاع فى درجات الحراره . و من هذا يتضح أهميه أختيار الصنف وميعاد الزراعه المناسبين عند الزراعه فى الصوبات أو تحت الانفاق

2- الضوء

بعض الاصناف تتأثر بطول النهار حيث تفشل البراعم الزهريه فى أكمال نموها عند زيادة طول النهار عن 11 ساعه من ناحيه أخرى فأن الازهار فى النهار القصير يكون اسرع فى معظم الاصناف

3- التربه :

تعتبر افضل انواع الاراضى لزراعه الباميه هى الارض الرمليه الجيده الصرف و الغنيه بالمواد العضويه كما تنتج فى الاراضى الطينيه الجيده الصرف و تفضل الاراضى ذات pH يتراوح من 6 – 7.5 . عند الزراعه فى الاراضى الرمليه يجب ان لا تتعرض التربه للجفاف حتى لا تتليف الثمار بسرعه و حتى لا ينخفض المحصول

الزراعه تحت الانفاق

ميعاد الزراعه :

افضل ميعاد لزراعه الباميه من الناحيه الاقتصاديه هو منتصف شهر يناير

أنتاج الشتلات :

تستخدم الشتلات المنتجه داخل الصوبات للزراعه فى الارض المستديمه نظرا للانخفاض الشديد فى درجات الحراره فى منتصف شهر يناير و التى تسبب انخفاضا شديدا فى نسبه انبات البذور و تأخير فى الانبات , حيث ثبت أن أنخفاض درجه حراره التربه الى 17ْم كاف لاظهار هذا التأثير . و لانتاج هذه الشتلات تنقع البذور أولا فى ماء فاتر يحتوى على مبيد فطرى مثل البنلت (بتركيز 1 جرام / 1 لتر ماء) أو فيتافاكس كابتان (بتركيز 1 جرام / 1 لتر ماء) و يجب عدم زيادة فتره نقع البذور فى الماء عن 8 ساعات حتى لا تتكسر البذور عند الزراعه . ثم تكمر البذور فى مكان دافئ لمده 24 – 36 ساعه . فى نفس الوقت تحضر خلطه الزراعه قبل زراعه البذور بها بمده 24 ساعه . وتتكون خلطه الزراعه من البت موس و الفيرموكيوليت بنسبه 1 : 1 على ان يضبط pH الخلطه عن طريق أضافه 4 كجم بودره بلاط لكل باله بيت موس كما يجب اضافه عناصر كبرى و صغرى بالمعدلات التاليه لكل باله واحده من البيت موس (حجم 400 لتر) مع حجم مماثل من الفيرموكيوليت (3 أجوله)

- 400 جم سوبرفوسفات الكالسيوم
- 250 جم نترات نشادر
- 150 جم سلفات بوتاسيوم
- 30 جم سلفات ماغنسيوم
- 75 جم سماد ورقى كمصدر للعناصر النادره

كما يفضل اضافه 75 جم ماده مطهره كالبندلت , أو التوبسن , أو المونسرين على أن تضاف المواد السابقه كل على حده مع تقليب المخلوط للتجانس فى كل مره مع رش المخلوط بالماء اثناء الخلط . و يمكن التعرف على درجه تشبع الخلطه بالماء بضغط كميه من المخلوط فى قبضه اليد فتظهر اثار البلل بين الاصابع .

يتم ملء صوانى الزراعه الاستيروفوم و المحتويه على 48 عينا بخلطه الزراعه قبل زراعه البذور مباشره , حيث تزرع بذره واحده فى كل عين ثم تغطى البذور بطيق خفيفه من مخلوط الزراعه .

تروى الصوانى باستخدام الرشاشه الظهريه و يتوقف الرى عند بدء خروج قطرات من الماء من فتحات الصوانى السفليه .

عقب الانتهاء من الزراعه ترص كل 10 صوانى فوق بعضها و تغطى ببلاستيك شفاف حتى بدء أنبات البذور .

اذا وضعت الصوانى فى صوبات بها تدفئه ترفع درجه الحراره الى 30ْم حتى تمام الانبات و طوال بقاء البادرات فى الصوبات . على ان تخفض درجه الحراره عند تكوين 3 ورقات حقيقه على النبات الى 25ْم مع تقليل الرى و ذلك لمده 4 – 5 أيام قبل نقل الشتلات الى الحقل المستديم للزراعه و غالبا ما تحتاج النباتات الى حوالى 45 يوما من زراعه البذور حتى تشتل فى الارض المستديمه

كميه التقاوى :

يحتاج الفدان من 10.000 الى 15.000 شتله تنتج من 700 الى1000 جرام من البذور و ذلك حسب الصنف و نسبه الانبات

اعداد الارض للزراعه

يجب اختيار الارض الخاليه من النيماتودا و امراض التربه لشده حساسيه نباتات الباميه لهذه الافات

يجب الاهتمام بحرث الارض ثم شق خنادق بها بعمق حوالى 50 سم تبعد عن بعضها مسافه حوالى 175 سم

يجب الاهتمام الشديد باضافه الاسمده العضويه و خاصه فى الاراضى الرمليه حيث أن هذه الاسمده تعتبر مصدرا هاما فى رفع درجه حراره التربه ونمو الجذور وتحملها للجو البارد كما تعتبر مصدرا هاما للعناصر الغذائيه و لذلك يجب أضافه هذه الاسمده بمعدل 20 م^3 سماد بلدى قديم جيد التحلل حتى يكون خاليا من النيماتودا و مسببات الامراض و بذور وريزومات الحشائش . كما يفضل اضافه 10م^3 سماد دواجن على ان تضاف هذه الاسمده فى الخنادق .

يجب الاهتمام بأضافه السماد الفوسفاتى و الذى يعمل على نمو الجذور فى التربه على ان يضاف فى صوره سماد سوبر فوسفات احادى بمعدل 200 كجم / للفدان

يفضل اضافه الكبريت الزراعى بمعدل 50 كجم / للفدان و الذى يعمل كمطهر فطرى للتربه و يعمل على خفض pH المرتفع , كما يفضل اضافه 100 كجم سلفات نشادر , 50 كجم سلفات بوتاسيوم , 30 كجم سلفات مغنسيوم / للفدان , حيث تخلط جميع الاسمده الكيمأويه و تضاف فوق السماد العضوى فى الخنادق

تغطى الاسمده بالتربه على ان لا يكون الغطاء سميكا حتى تكون هذه الاسمده قريبه من جذور نباتات الباميه من جهه و حتى يمكن زراعه الشتلات فى هذه الخنادق التى تكون بعمق لا يزيد عن 20 سم ثم تفرد خراطيم الرى فى الخنادق و تختبر شبكه الرى

يعقب ذلك تغطيه التربه بالبلاستيك الاسود و الذى يعمل على تدفئه التربه , منع نمو الحشائش , الاحتفاظ بالرطوبه حول جذور النبات , و يمنع تراكم الاملاح حول النباتات لحساسيه الباميه للملوحه .

يعمل فتحات فى البلاستيك الاسود على جانبى خط الرى بالتنقيط على مسافه 40 – 50 سم من بعضها حسب الصنف

تغرس أقواس السلك المجلفن على ابعاد حوالى 2 م من بعضها على ان تغرس الاقواس على حافتى الخندق الذى يجب ان يكون عرضه من اعلى حوالى 0.8 متر و ذلك حتى يكون ارتفاع النفق يزيد عن 1 متر و لكى يناسب الاصناف القويه النمو الخضرى

تروى الارض لمده 2 – 3 ايام ريا غزيرا لتحليل الاسمده العضويه

تزرع الشتلات المؤقلمه جيدا اثناء رى الارض على أن تستبعد الشتلات العاريه الجذور والاكتفاء بالشتلات ذات الصلايا و الجذور الجيده لضمان نجاح زراعتها على ان تغطى النباتات بالبلاستيك الشفاف و تقام الانفاق أولا بأول ثم يتم إغلاق الانفاق عقب الانتهاء من الزراعه

عمليات الخدمه

1- **يجب الاهتمام بالرى الخفيف عقب الزراعه**
2- **عدم ازاله بلاستيك الاقبيه الثلاث اسابيع الأولى التاليه للزراعه ثم التهويه فى الايام المشمسه فقط**
3- **الرش الوقائى من البياض الدقيقى و خاصه عند الارتفاع الشديد فى درجات الحراره تحت الاقبيه البلاستيكيه**
4- **التسميد :**

احتياجات الباميه المنزرعه تحت الانفاق فى الاراضى الرمليه هى 100 كجم نيتروجين , 60 كجم فوسفور , 95 كجم بوتاسيوم يضاف منها 20 كجم نيتروجين , 30 كجم فوسفور , 25 كجم بوتاسيوم أثناء اعداد الأرض للزراعة

و مع اهميه النيتروجين فى اعطاء نمو خضرى قوى و خاصه عقب ازاله اغطيه النفق فان المغالاه فى اضافه الاسمده النيتروجينيه يدفع النبات الى الاتجاه الى النمو الخضرى على حساب تكوين الثمار

5- يجب ازاله بلاستيك الانفاق فى بدايه شهر ابريل و ليس قبل ذلك لحساسيه نباتات الباميه الشديده لدرجات الحراره المنخفضه

6- يجب الا يقل ارتفاع النفق عن 90 سم مع الاحتراس الشديد فى التسميد الازوتى حتى لا تنمو النباتات بسرعه و تلامس الأوراق البلاستيك مما يسبب احتراقها

7- عند تأثر النباتات برياح الخماسين فى بدايه الربيع يجب رش النباتات ضد الاكاروس بأستخدام فيرتميك بمعدل 60 – 70 سم / 100 لتر ماء ثم التسميد الازوتى باستخدام اليوريا بدلا من نترات النشادر . حتى تعود النباتات الى النمو الطبيعى تستخدم نترات النشادر مره اخرى .

8- تسبب المغالاه فى الرى انتشار اعفان الجذور و اتجاه النباتات نحو النمو الخضرى بينما قله الرى تسبب تساقط الأوراق الازهار و تليف الثمار . و اكثر فتره من فترات نمو النباتات حساسيه للرى هى فتره الازهار و العقد التى تبدأ من بدايه الاسبوع الثامن و لفتره من 2 – 3 شهور

النضج و الحصاد

يبدا حصاد الباميه بعد 45 يوم من زراعه الشتلات و تجمع القرون و هى صغيره بطول 3 – 4 سم للاصناف البلديه , 5 – 6 سم للاصناف الاجنبيه . و يكون ذلك بعد 4 -5 ايام من تفتح الازهار . و يكون الحصاد مرتين اسبوعيا فى الجو المعتدل و ثلاث مرات فى الاسبوع فى الجو الحار . و يجب عدم الانتظار حتى لا تتليف الثمار . و اذا تركت ثمار بدون جمع فانها يجب ان تحصد فى المره التاليه لان هذه الثمار تسبب توقف الثمار عن الجمع . تستمر فتره الجمع حوالى 3 -4 شهور .

المحصول

يتراوح محصول الفدان من 4 – 8 طن حسب الصنف , و طول فترة الجمع.

الزراعه داخل الصوبات

يفضل زراعه الباميه داخل الصوبات الاقتصاديه التى يكون ارتفاعها

أو الصوبات العاديه و التى تتراوح مساحتها من 380 $م^2$ حتى 540 $م^2$

اعداد الصوباته للزراعه

يفج خنادق بطول الصوباته تبعد عن بعضها 160 سم و بعمق حوالى 30 سم و يضـاف الـى كل 100 م[2] من الصوباته كميات الاسمده العضويه و الكيمأويه الاتيه علـى ان تكـون اضـافه الاسمده فى بطن الخنادق

1 م3 سماد بلدى قديم متحلل

20 كجم سماد سوبر فوسفات الجير

10 كجم سلفات نشادر

10 كجم سلفات بوتاسيوم

5 كجم كبريت زراعى

تغطى الاسمده بالتربه و تقام المصاطب بعرض حوالى 110 سم ثم تفرد خطوط الرى و تختبر شبكه الرى ثم تغطى الخطوط بالبلاستيك الاسود لتدفئه الصوباته فى الشتاء و لمنـع نمو الحشائش

الزراعه

تغمر الارض جيدا بالماء حتى يتم التأكد من تحلل السماد البلدى ثم تزرع البـذور علـى ابعـاد 50 سم من بعضها على جانبى خط الرى بالتنقيط و بمعدل 2 -3 بذره فى الجـوره . و تكـون الزراعه فى ارض جافه أو مبلله

ميعاد الزراعه

يمكن زراعه الباميه فى عروتين : عروه خريفيه و عروه ربيعيه

أولا العروه الخريفيه

افضل ميعاد لزراعـه الباميـه هـو النصـف الأول مـن شـهر اغسـطس حيـث ان التـأخير فـى الزراعه يسبب توقف نمو النباتات فى فصل الشتاء . و يبدأ حصاد النباتات بعد 50 – 60 يوم من زراعه البذور (1/2 اكتوبر)

كميه التقاوى

يلزم لزراعه مساحه 100 م2 حوالى 25 – 35 جرام بذره تبعا لحيويه البذور . و بالرغم من ان هذه الكميه من البذور تنتج من 500 – 700 نبات فى كل م2 الا انه يفضـل اسـتخدام هـذه الكميه حتى لا نلجأ الى الترقيع الذى ينتج عنه تأخر نمو النباتات و تأثرها بالجو البـارد علـى ان يتم خف النباتات بعد ذلك و يترك 220 نبات فى هذه المساحه

عمليات الخدمة

1- الخف

يتم الخف عاده عند ظهور أول ورقتين حقيقيتين على النبات

يجب عدم خلخله الجوره عند الخف و ذلك عن طريق سـحب النباتـات فـى صـوره فرديـه أو قطعها عند سطح التربه باستخدام مقص . على ان يتم كبس الجوره بعد الخـف مباشـره ثـم

2- الرى:

يجب عدم تأخير عمليه الخف لان هذا يسبب ضعف النباتات و سرولتها و قله نمو النباتات و قله المحصول بسبب تنافس النباتات على الضوء و الغذاء

3- الترقيع:

تم عمليه الترقيع بعد تكامل الانبات بعد 10 – 15 يوم على الاكثر و ذلك للجور الغائبه

4- التسميد

تضاف الاسمده الكيمأويه الاتيه خلال مرحله النمو الخضـرى و الحصـاد لكل مسـاحه 100 م[2]

4كجم نيتروجين تضاف فـى صـوره سـلفات نشـادر و نتـرات نشـادر ,6كجـم خـامس اكسيد الفسفور تضاف فى صوره حمض الفوسفوريك , 4 كجم أكسيد بوتاسيوم تضاف فى صـوره سلفات بوتاسيوم

كما يجب تسميد النباتات بنترات الجير تكبيشا بجانـب النباتـات مـره اسـبوعيا بمعـدل 1 كجـم لكل 100 م[2] . كما تـرش النباتـات و خاصـه فـى الاراضـى الرمليـه اسـبوعيا بسـماد مخلبـى يحتوى على العناصر الصغرى بمعـدل 50 جـم / 100 لتـر مـاء و الـذى يمكـن اضـافته مـع المبيدات الفطريه .

5- الرى

تتوقف كميه مياه الرى على حسب مرحله نمو النبات , و علـى درجـات الحـراره و عـاده مـا يتأخر الرى عقب الانبات فى الاراضى الرمليه لتشجيع تعمق الجذور فى التربه و خاصـه فـى

حاله استخدام الرى بالتنقيط ثم تزداد فتره الرى تدريجيا مع زيادة نمو النباتات فى الحجم و طوال فتره الجمع ثم تقلل مره اخرى مع انخفاض درجات الحراره بدايه من شهر ديسمبر و حتى نهايه شهر فبراير ثم تزداد فتره الريه مره اخرى مع ارتفاع درجات الحراره داخل الصوبات و مع استمرار النباتات فى الازهار و العقد حيث ان الازهار و القرون الحديثه تكون اكثر حساسيه لنقص الرطوبه الارضيه .

الحصاد و الجمع

يبدأ حصاد الباميه فى العروه الخريفيه بعد 60 – 70 يوم من الزراعه على الاكثر و يكون الحصاد فى شهرى اكتوبر و نوفمبر مرتين فى الاسبوع ثم يصبح كل 3 – 4 ايام فى اشهر الشتاء ثم يصبح مرتين اسبوعيا مره اخرى فى شهرى مارس و ابريل و اذا استمر الحصاد خلال شهر مايو يكون الحصاد يوميا . و نظرا لان الازهار تتكون يوميا فأنه يحدث تفأوت كبير فى حجم الثمار عند الحصاد

طرق زيادة محصول الباميه اثناء الشتاء

1 – تغطيه سطح التربه بالبلاستيك الاسود

2 – فى حاله عدم تغطيه سطح التربه بالبلاستيك تعمل مجرتين على ظهر المصطبه على جانبى خطى الباميه حيث توضع فيهما سماد دواجن ثم الرى ويمكن عمل ذلك مرتين فى الموسم خلال شهرى ديسمبر و يناير

3 – التقليم المستمر للنباتات كلما طالت مع اضافه سماد الدواجن كما فى الطريقه السابقه

4 – استخدام اصناف قصيره و الزراعه فى بطن المصاطب مع تغطيه التربه بالبلاستيك الشفاف مع تثبيت سلك الانفاق المجلفن على جانبى المصطبه

5 – زيادة معدلات التسميد الفوسفاتى و البوتاسى حيث يعمل الفوسفور و البوتاسيوم على زيادة العقد كما يعمل االفوسفور على زيادة تعمق الجذور فى التربه

6 – اضافه قش الارز فى المشايات حيث ينتج عن الرى تحلل القش و انطلاق طاقه تعمل على تدفئه الصوباته

7 – اغلاق جميع فتحات الصوباته تماما فى جميع الايام ما عدا اثناء ارتفاع الحراره نهارا

المحصول

يحدث تفأوت كبير فى محصول الباميه داخل الصوباته طبقا للصنف من حيث تحمله لدرجات الحراره المنخفضه , و من حيث الحجم المناسب لجمع الثمار و الذى يتوقف على

سرعه تكوين الالياف بالثمار و على مدى حمايه النباتات من الجو البارد , و على معدل التسميد و فى المتوسط يبلغ محصول الباميه داخل الصوباته من 1.500 – 2.500 كجم/ م^2

العروه الربيعيه

يتم زراعه هذه العروه بشتلات ناتجه من زراعه البذور فى صوانى الفوم المحتويه على 84 عينا و الموضوعه فى صوبات مدفئه . و يتم زراعه البذور فى المشتل من أول الى منتصف نوفمبر ثم تظل الشتلات فى الصوباته المدفأه حوالى 45 يوما حتى تكون 3 – 4 أوراق و يتم زراعه الشتلات فى صوبه الانتاج من منتصف ديسمبر الى بدايه شهر يناير و تنجح هذه الزراعه بعد عروه الخيار الخريفيه المبكره

اعداد الارض للزراعه و الزراعه

اما ان يتم اعداد الارض كما سبق ذكره فى العروه الخريفيه مع استبدال السماد البلدى بسماد الدواجن بمعدل 1/2 م3 / 100 م2 . أو بعمل شق بالمحراث عقب تقليع الخيار , فى منتصف كل مصطبه حيث يوضع سماد الدواجن فى هذا الشق و يوضع فوقها 5 كجم كبريت زراعى , 10 كجم سلفات نشادر , 10 كجم سماد سوبر فوسفات الجير و يغطى الاسمده بالتربه ثم تفرد الخراطيم و تروى الارض ريتين غزيرتين على الأقل ثم تزرع شتلات الباميه المؤقلمه جيدا و المحتويه على صليه حول جذورها مع اجراء الرى اثناء الزراعه و عقبها و ان تكون الزراعه على ابعاد 50 سم على جانبى خط الرى بالتنقيط

عمليات الخدمه

1 – تركيب الانفاق

يثبت سلك مجلفن على ابعاد 2 متر من بعضه ثم يفرد البلاستيك الشفاف فوق السلك لعمل نفق بارتفاع 60 سم فوق شتلات الباميه ثم يرفع سلك البلاستيك بزياده نمو الشتلات حتى يصل الى ارتفاع النفق حوالى 90 سم مع الترديم الجيد على جانبى البلاستيك

2 – التسميد

يتبع البرنامج المذكور فى العروه الخريفيه

3- ازاله البلاستيك

يزال بلاستيك الانفاق فى منتصف شهر مارس أو قبل ذلك عندما يبدا ملامسه النباتات للبلاستيك فى حاله الاصناف الطويله

4 – العزيق

يتم ازاله الحشائش بالشقرف 3 مرات على الاقل فى الموسم وخاصه فى فتره الحياه الأولى للنبات

الحصاد

تحصد القرون بعد حوالى 45 يوم من زراعه الشتلات و يكون ذلك فى بدايه أو منتصف شهر فبراير و يستمر الحصاد حتى شهر مايو و يكون الحصاد 3 مرات فى الاسبوع فى اشهر فبراير و مارس و يوميا خلال شهرى ابريل و مايو

المحصول

من 1 الى 1.800 كجم / م2 حسب الصنف و مرحله الجمع

امراض و افات الباميه

أولآ الأمراض

اعفان الجذور، الذبول الفيوزاريومى ، البياض الدقيقى، موزايك و اصفرار الأوراق

ثانيآ: الآفات الحشريه و الحيوانيه

نيماتودا تعقد الجذور، الحفار، يرقات الجعال، الدوده القارضه، المن، الذبابه البيضاء، دوده ورق القطن, العنكبوت الأحمر، و دوده اللوز الشوكيه

امراض و افات الباميه

أولآ الأمراض

اعفان الجذور، الذبول الفيوزاريومى ، البياض الدقيقى، موزايك و اصفرار الأوراق

ثانيآ: الآفات الحشريه و الحيوانيه

نيماتودا تعقد الجذور، الحفار، يرقات الجعال، الدوده القارضه، المن، الذبابه البيضاء، دوده ورق القطن, العنكبوت الأحمر، و دوده اللوز الشوكيه

المراجع

المراجع العربية

حبيب, إبراهيم محمد , سمير عبد الوهاب ابو الروس, الشربينى عبد الرحمن ابو الحسن (1993) الزراعات المحمية , التعليم المفتوح ,جامعة القاهرة , مصر.

حجازى , صفاء ذكى؛ و يحيى خفاجى؛و صفوت عزمى دوس (2001) . خدمة وزراعة البامية(نشرة ارشادية)- وزارة الزراعةو استصلاح الاراضى- جمهورية مصر العربية – 28 صفحة.

حسن , احمد عبد المنعم (1988). تكنولوجيا الزراعات المحمية (الصوبات) . الدار العربية للنشر و التوزيع – القاهرة – 253 صفحة.

حسن , احمد عبد المنعم (1998). الطماطم : تكنولوجيا الانتاج و الفسيولوجى و الممارسات الزراعية و الحصاد و التخزين. الدار العربية للنشر و التوزيع – القاهرة – 475 صفحة.

حسن , احمد عبد المنعم(2001). القرعيات (البطيخ , القاوون , الكنتالوب, الشمام , الخيار , الكوسة): تكنولوجيا الانتاج و الفسيولوجى و الممارسات الزراعية و الحصاد و التخزين. الدار العربية للنشر و التوزيع – القاهرة – 475 صفحة.

حسن , احمد عبد المنعم(2001).انتاج الفلفل و الباذنجان . الدار العربية للنشر و التوزيع – القاهرة – 311 صفحة.

حسن , احمد عبد المنعم(2002).انتاج الخضر البقولية . الدار العربية للنشر و التوزيع – القاهرة – 424 صفحة.

حسن , احمد عبد المنعم(2002).انتاج الفراولة . الدار العربية للنشر و التوزيع – القاهرة – 388 صفحة.

ساويرس, فايق؛ و صفوت عزمى دوس؛ و سميرة الجيزى؛ و وجيه يسرى رياض؛ و يحيى سالم خفاجى(2001). انتاج الفاصوليا (نشرة ارشادية)- وزارة الزراعة و استصلاح الاراضى – جمهوريه مصر العربية- 78 صفحة.

شوقى , وداد (2001) . الفلفل(نشرة ارشادية)- وزارة الزراعة و استصلاح الاراضى – جمهورية مصر العربية – 71 صفحة .

شوقى , وداد ؛ و صفوت عزمى؛ و يحيى سالم خفاجى(2002). الباذنجان (نشرة ارشادية)- وزارة الزراعة و استصلاح الاراضى – جمهوريه مصر العربية- 40 صفحة.

طواجن , احمد محمد موسى (1984) بيئة البيوت الزجاجية , جامعة البصرة العراق – 972 صفحة.

عرفه, عرفه امام ؛ جاد الرب محمد سلامة ؛ منى عبد الونيس محمد (2000) . تطعيم نباتات الخضر – وزارة الزراعه و استصلاح الاراضى - مركز البحوث الزراعية - معهد بحوث البساتين- مشروع تطوير النظم الزراعية – 24 صفحة.

عرفه, عرفه امام ؛ جاد الرب محمد سلامة ؛ ميلاد حلمى زكى (2001) . استخدام الانفاق البلاستيكية فى انتاج محاصيل الخضر – وزارة الزراعه و استصلاح الاراضى - مركز البحوث الزراعية - معهد بحوث البساتين- مشروع تطوير النظم الزراعية – 104 صفحة.

عرفه, عرفه امام ؛ جاد الرب محمد سلامة ؛ ميلاد حلمى زكى ؛ صلاح محمد حسن ؛ منى عبد الونيس محمد (2002) . زراعة الفلفل – وزارة الزراعه و استصلاح الاراضى - مركز البحوث الزراعية - معهد بحوث البساتين- مشروع تطوير النظم الزراعية – 72 صفحة.

متولى , عادل محمد ؛و منى عبد المنعم الشامى ؛ و راوية البسيونى ابراهيم ؛ و صلاح الدين محمد حسن ؛ و فاتن شفيق صليب ؛ و خليفة عطية عكاشة (2002). دليل المزارع فى انتاج الطماطم. وزارة الزراعه و استصلاح الاراضى - جمهوريه مصر العربية-88 صفحة.

مشروع استخدام و نقل التكنولوجيا الزراعية - وزارة الزراعه و استصلاح الاراضى- جمهوريه مصر العربية(2000) . زراعة و انتاج الفاصوليا للتصدير-100 صفحة.

مشروع استخدام و نقل التكنولوجيا الزراعية - وزارة الزراعه و استصلاح الاراضى- جمهوريه مصر العربية(2000) . زراعة و انتاج الكنتالوب للتصدير-66 صفحة.

مشروع استخدام و نقل التكنولوجيا الزراعية - وزارة الزراعه و استصلاح الاراضى- جمهوريه مصر العربية(2000) . زراعة و انتاج الفراولةا للتصدير-46 صفحة.

مشروع استخدام و نقل التكنولوجيا الزراعية - وزارة الزراعه و استصلاح الاراضى- جمهوريه مصر العربية(1999) . تداول ثمار الفراولة للتصدير-39 صفحة.

هويدى , عبد الرؤوف ؛ و على السيد توفيق ؛ و ناجى جورج حنا ؛ و احمد شوقى ؛ و فتحى عبد العزيز (2000) . زراعة و انتاج الطماطم (نشرة ارشادية) - وزارة الزراعه و استصلاح الاراضى- جمهوريه مصر العربية- 64 صفحة.

المراجع الأجنبية

Lee , J. M (1994) Cultivation of grafted vegetables. I current status , grafting methods , and benefits Hort Science , 29 : 235 – 239
Kabul

Abou – Hadid , A .F , El-Beltagy, A.S. , Midany , M.A .(1997).Cucumber grafting for avoiding some soilborne diseases in plastic bouses . Acta Hortie. 319:413 – 417.

Kim , H . T . , kang , N . J . , kang , K . Y. , Cheang , J . W . , Jung , H . J . and Kim , B . S . (1997) Characteristics of *Cucurbita* spp. For use as cucumber root stock. (Korean with English summary) . K D A J . Hort . Sci, 39(2) : 8 – 14 . c.a. Plant Breed. Abstr. 68 (9) : 9627 , 1998.